



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA
SUPERIOR (QUÍMICA)**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA COMPRENSIÓN DE LAS
BIOMOLÉCULAS EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR.**

T E S I S

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRA EN DOCENCIA PARA
LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, PRESENTA:**

Q.F.B. Abigail Landa Orozco

Tutor: M. en E. Elva Martínez Holguín.

FES CUAUTITLÁN

Cuatitlán, Estado de México, Noviembre 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a la **UNAM** y en especial al programa de **MADEMS**, el haberme permitido realizar la maestría y el trabajo de Tesis .

Agradezco a la **Facultad De Estudios Superior Cuatitlan** mi desarrollo profesional e intelectual.

Agradezco a la maestra Elva Martínez, al doctor Rafael, al doctor Obaya, al maestro Fernando, a la doctora Yolanda, y al doctor Tello por su apoyo en la realización de este trabajo de tesis.

DEDICATORIAS.

A mis padres y en especial a mi madre por su amor, cariño y apoyo.

Al ser que fue fuente de bondad y amor: Mi abuelita.

A Gabriel el compañero y padre de mi hijo, por su amor y paciencia.

A Josué mi amado hijo, el cual representa el motor de mi vida.

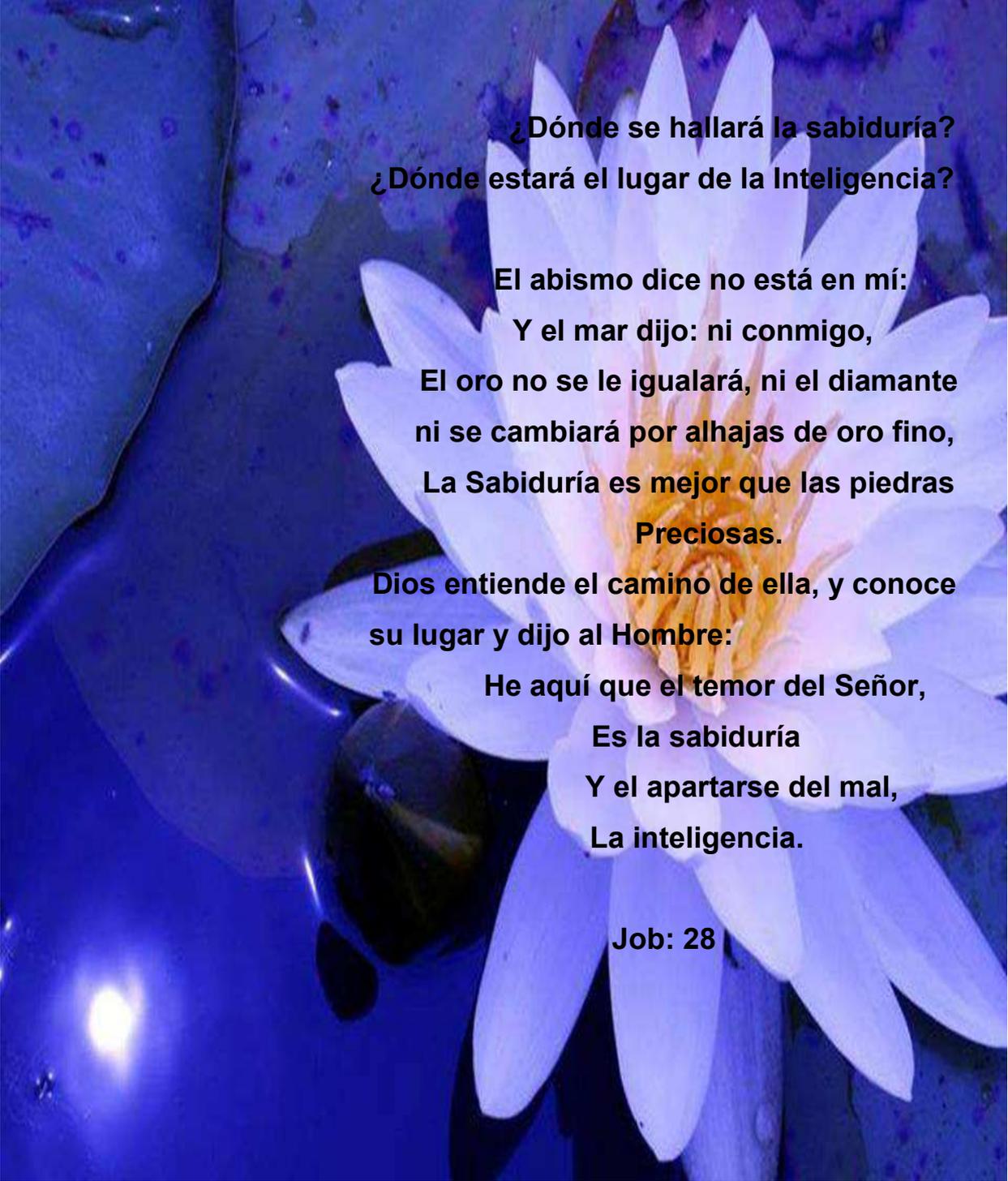
A mis hermanos: Carmen, Victor Hugo, Eliseo, Yazmín, Heidi, Job.

Por el cariño que nos une.

A mis tíos Laura, Arturo y Flor

A todos mis amigos y amigas del CCH Azcapotzalco y a todos aquellos seres que de alguna manera contribuyeron generosamente a la realización de este trabajo de tesis.

La Química ha sido llamada no sólo una de las reinas de la Ciencia, sino el más bello juego de escondite entre el ser humano y la naturaleza.

A white lotus flower in full bloom, centered in the frame. The petals are numerous and layered, with a bright yellow center. The background is a dark, blue-tinted pond with large, dark green lily pads. The lighting is dramatic, with a strong blue hue and a bright light source in the lower-left corner creating a reflection on the water.

**¿Dónde se hallará la sabiduría?
¿Dónde estará el lugar de la Inteligencia?**

El abismo dice no está en mí:

Y el mar dijo: ni conmigo,

**El oro no se le igualará, ni el diamante
ni se cambiará por alhajas de oro fino,**

**La Sabiduría es mejor que las piedras
Preciosas.**

**Dios entiende el camino de ella, y conoce
su lugar y dijo al Hombre:**

He aquí que el temor del Señor,

Es la sabiduría

Y el apartarse del mal,

La inteligencia.

Job: 28

INDICE

	RESUMEN	1
	ABSTRACT	1
	INTRODUCCIÓN	2
	OBJETIVOS	3
CAPÍTULO I	IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA QUÍMICA	4
1.1	El conocimiento de la ciencia	4
1.2	El Objetivo de la ciencia	5
1.3	La Química como ciencia.	6
1.4	Aprendizaje de la Química en el nivel medio superior.	6
1.5	Importancia del aprendizaje de las ciencias por los alumnos del CCH	8
1.6	Obstáculos en el aprendizaje de la Química.	8
1.6.1	¿A qué se debe el poco interés que muestran los estudiantes por la Química?	12
1.7	Alternativas para solucionar los problemas de aprendizaje de la Química.	15
1.7.1	El método científico en el aprendizaje de la Química.	16
1.7.2	Aprendizaje de la Química en un ambiente de Laboratorio.	17
1.8	El aprendizaje del tema de las biomoléculas en el Bachillerato Mexicano	20
CAPÍTULO II	MARCO CONCEPTUAL	24
2.1	El modelo educativo del CCH	24
2.2	El aprendizaje	24
2.3	El constructivismo	26
2.3.1	Características del constructivismo	27
2.3.2	Objetivos específicos del constructivismo	28

2.3.3	Teoría psicogenética de Jean Piaget	31
2.3.4	Teoría constructivista socio-cultural de Vygotsky	32
2.3.5	Teoría cognitiva de David Ausubel	34
2.3.6	El aprendizaje significativo desde una perspectiva constructivista.	35
2.3.7	Condiciones que permiten el logro de los aprendizajes significativos	37
2.3.8	¿Por qué olvidan los alumnos tan pronto lo que han estudiado? ¿De qué depende que puedan recuperar la información estudiada?	37
2.4	La motivación en el proceso de aprendizaje	39
2.5	Las concepciones alternativas	43
2.5.1	Las ideas previas y el cambio conceptual	43
2.5.2	Los conocimientos previos en los procesos de enseñanza aprendizaje	44
2.5.3	El cambio conceptual en el aprendizaje	45
2.6	Procedimientos para el aprendizaje de la Química	46
2.7	La evaluación en el proceso de aprendizaje	47
2.7.1	Funciones de la evaluación del aprendizaje	48
2.7.2	Los tipos de evaluación	49
2.7.3	Los pasos de la evaluación del aprendizaje	51
2.7.4	Tipos de reactivos	53
Capítulo III	MARCO TEÓRICO	55
3.1	Las biomoléculas	55
3.1.1	Carbohidratos	55
3.1.2	Lípidos	65
3.1.3	Proteínas	78

3.2	Biomoléculas y alimentación	85
3.2.1	Los nutrientes	86
Capítulo IV	PROPUESTA METODOLÓGICA	87
4.1	Fuente de datos	88
4.2	Selección de la muestra	88
4.3	Marco de la muestra	89
4.4	Diseño de la investigación	89
4.4.1	Cuestionario de intereses	89
4.4.2	Cuestionario de ideas previas	89
4.4.3	Materiales impresos	90
4.4.4	Rotafolio	90
4.4.5	Presentaciones en Power Point	91
4.4.6	Experimento en laboratorio	91
4.4.7	V de Gowin	92
4.5	Instrumento de evaluación	93
4.6	Secuencia didáctica	95
Capítulo V	RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA Y SU ANÁLISIS	97
5.1	Intereses de los alumnos por el estudio de la Química	97
5.2	Concepciones alternativas	98
5.3	Resultados de la estrategia aplicada sobre el estudio de las biomoléculas	102
Capítulo VI	CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	117
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y FUENTES DOCUMENTALES.	119
	ANEXOS	131

ÍNDICE DE TABLAS

1	Resultados de examen de conocimientos de Química aplicado a la generación 2009.	10
2	Porcentaje de alumnos acreditados en ordinario en la materia de Química del primer año en los siguientes ciclos escolares en el CCH Azcapotzalco.	11
3	Porcentajes de acreditación de Química en turno matutino y vespertino.	12
4	Selección de revisiones acerca de la investigación sobre el trabajo de laboratorio.	17
5	Análisis de los resultados obtenidos de diez grupos a los cuales se les aplicó el cuestionario de intereses de los alumnos por el estudio de la Química.	97
6	Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 27 alumnos del grupo EM- 43 de Química II del CCH Azcapotzalco.	102
7	Comparativo de los resultados estadísticos del Grupo EM 43	104
8	Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 14 alumnos de 25 del grupo 242 B de Química II del CCH Azcapotzalco.	105
9	Comparativo de los resultados estadísticos del Grupo 242 B	107
10	Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 11 alumnos de 22 del grupo 252 A de Química II del CCH Azcapotzalco.	108
11	Comparativo de los resultados estadísticos del Grupo: 252 A	110
12	Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 16 alumnos de 22 del grupo de 269 A Química II del CCH Azcapotzalco.	111
13	Comparativo de los Resultados Estadísticos del Grupo: 269 A	113
14	Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 14 alumnos de 25 del grupo de 271 B Química II del CCH Azcapotzalco TESTIGO.	113
15	Comparativo de resultados estadísticos del grupo 271 B	115

- 16 Análisis estadístico de resultados de todos los grupos antes y después de aplicar la estrategia, incluyendo grupo testigo. 116**

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Estructura de las proteínas.	80
2	Enlace peptídico	82
3	Desnaturalización de las proteínas	83

ÍNDICE DE GRÁFICAS

1	Gráficas del grupo EM 43	103
2	Gráficas del grupo 242 B	106
3	Gráficas del grupo 252 A	108
4	Gráficas del grupo 269 A	111
5	Gráficas del grupo 271 B	114

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Programa de Química II.	132
Anexo 2	Cuestionario para evaluar el interés de los estudiantes por el estudio de la Química.	135
Anexo 3	Cuestionario para conocer las ideas previas de los estudiantes acerca de los lípidos.	137
Anexo 4	Cuestionario para conocer las ideas previas de los estudiantes acerca de los carbohidratos	138
Anexo 5	Cuestionario para conocer las ideas previas de los estudiantes acerca de las proteínas	139
Anexo 6	Material impreso elaborado por el profesor. Primera Parte. Definición de Alimentación – Nutrición.	140
Anexo 7	Segunda Parte. Material impreso elaborado por el profesor.	153
Anexo 8	Elaboración de un Rota folio.	174
Anexo 9	Presentación en PowerPoint.	177
Anexo 10	Cuestionario de Biomoléculas	179
Anexo 11	Actividad Experimental	183
Anexo 12	Reporte de prácticas en V DE Gowin.	191
Anexo 13	Cuestionario de Biomoléculas	192
Anexo14.	Secuencia Didáctica	196
Anexo 15	Vías metabólicas	201
Anexo 16	Tablas de resultados del cuestionario de intereses e inquietudes por el estudio de la Química de diez grupos analizados.	202

RESUMEN. El presente trabajo de investigación pretende contribuir al ámbito didáctico en relación al estudio de las biomoléculas, como carbohidratos, lípidos y proteínas, tema presente en los programas del bachillerato, evaluando el cambio en las concepciones alternativas que acerca de las mismas tienen los estudiantes del curso de Química II, de la unidad II del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), plantel Azcapotzalco. En esta unidad se reconoce la importancia que tiene el análisis químico, mediante la identificación de los carbohidratos, lípidos y proteínas en los alimentos, así como las propiedades que éstas presentan de acuerdo a su estructura y tipo de enlaces. (Plan de estudios ajustado 1996 -2004).

Se desarrolló una propuesta didáctica, presentando alternativas diferentes a los estudiantes para la comprensión de las biomoléculas. Se analizó la forma en que relacionan los estudiantes las concepciones alternativas que tienen acerca de los carbohidratos, los lípidos y las proteínas con nuevos conocimientos así como la modificación de dichas concepciones, a través del razonamiento guiado, mediante la ejecución de la estrategia didáctica planteada en esta tesis.

Summary. This research aims to contribute to an educational level to the biomolecules study of carbohydrates, fats and proteins, a representative feature of the second Unit of the Chemistry II course implemented in the College of Sciences and Humanities academic program, campus Azcapotzalco, which evaluates the student's alternative notions on this topic. In this unit the importance of chemical analysis is derived from the identification of carbohydrates, lipids and proteins found in food, as well as of the properties they show according to their structure and bond types. (The Reviewed Plan of Studies 1996 -2004). For this matter an educational proposal was developed presenting different alternatives for students to understand biomolecules. We analyzed the way in which students correlate their alternative conceptions about carbohydrates, lipids and proteins with the new knowledge, and how they modify their previous conceptions through guided reasoning and the implementation of the didactic strategy proposed in this thesis.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos prehistóricos, el hombre se ha dado cuenta de que la cantidad y tipo de alimentos que ingiere afectan su bienestar y que todos los organismos necesitan alimentos o nutrientes (biomoléculas) para sus actividades vitales. Asimismo a lo largo de la historia se han resaltado las funciones de las biomoléculas y cabe destacar que las funciones, propiedades y estructura de los nutrimentos dependen del tipo de átomos que los componen, del número que los conforman, de la ubicación y orientación específica de cada uno en el interior de las biomoléculas, así como del tipo y forma de los enlaces químicos con que se conectan unos átomos con otros dentro de las biomoléculas. Las cuatro clases más importantes de biomoléculas de las cuales depende la vida son: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Se sabe en la actualidad que las biomoléculas son las responsables de las características propias de todo sistema vivo. (Hein – Arena, 2001).

Nuestros alimentos son una mezcla de sustancias químicas, que abastecen de energía a las personas de todas las edades y proporcionan los materiales que se necesitan para reparar y reemplazar tejidos corporales. El hombre, como organismo complejo, requiere un mínimo de 3 ácidos grasos, 8 aminoácidos, 10 vitaminas y 16 elementos inorgánicos, además de agua y oxígeno.

Los nutrimentos, según su función, se clasifican en tres grandes grupos: nutrimentos que aportan energía; nutrimentos que aportan elementos estructurales, y nutrimentos que facilitan la acción de los dos grupos anteriores (catalizadores). (Villarreal, F., 1976).

Podemos observar una relación directa entre la deficiencia de los nutrimentos y su función en el organismo como: la caída de cabello; el debilitamiento de las uñas y los dientes; la desmineralización cutánea; las alteraciones en el crecimiento; la falta de hidratación; la pérdida de elasticidad, de color y de vitalidad; el insuficiente desarrollo intelectual; los cambios del estado de ánimo, las alteraciones del sueño; las amenorreas y la disminución de la visión, entre otras afectaciones.

La malnutrición afecta a la estructura cerebral, el hipocampo, primer eslabón del proceso de aprendizaje y consolidación de la memoria. (Gaceta UNAM, 2008)

En base a lo anterior se establecieron los siguientes objetivos a lograr en el aprendizaje de los alumnos, a través de la aplicación de la estrategia desarrollada en este trabajo de tesis, donde la experimentación fue punto clave.

Objetivo general

Determinar aspectos teóricos y experimentales que motiven a los estudiantes de Química II del CCH a aprender el tema de las Biomoléculas, a través de una serie de actividades de aprendizaje.

Objetivos particulares

- ✓ Que reconozcan a las biomoléculas como la base orgánica con la que se encuentran constituidos los seres vivos, siendo éstas la base esencial y fundamental de la vida y de la salud.
- ✓ Que consideren a las biomoléculas energéticas como parte esencial de la vida.
- ✓ Que describan sus características, y su importancia en la alimentación.

La pregunta central que se planteó fue la siguiente:

¿Cuál será el impacto en el conocimiento de las biomoléculas, en grupos de alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) del plantel Azcapotzalco, segundo semestre, de Química II de la Unidad II, si el tema se presenta a través de una serie de actividades teórico prácticas diseñadas con una perspectiva constructivista?

I. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA QUÍMICA

1.1 EL Conocimiento de la Ciencia

La ciencia se debe considerar como el conocimiento ordenado y mediato de los seres y sus propiedades, por medio de sus causas. El saber científico no aspira a conocer las cosas superficialmente, sino que pretende entender sus causas porque de esa manera se comprenden mejor sus efectos. La ciencia es descriptiva, explicativa, definitoria, etcétera., e investiga qué son las cosas, cómo actúan, cómo se relacionan, cuándo, cómo, dónde y por qué.

Las ciencias pretenden establecer leyes, basadas en conceptos generales, en las características en común de las cosas y en lo que se repite en los fenómenos.

La ciencia es un conjunto de conceptos y propiedades que convergen en un objeto y que contiene datos, explicaciones, principios generales y demostraciones acerca de éste:

El conocimiento científico es un saber crítico, metódico, verificable, sistemático, unificado, ordenado, universal, objetivo, comunicable (por medio del lenguaje científico), racional, provisorio, que explica y predice hechos por medio de leyes.

- ✓ Es crítico porque trata de distinguir lo verdadero de lo falso.
- ✓ Se fundamenta en los métodos de investigación y prueba.
- ✓ Su verificación es posible mediante la aprobación del examen de la experiencia.
- ✓ Es sistemático porque es una unidad ordenada.
- ✓ Es un saber unificado porque no busca un conocimiento de lo singular y concreto, sino el conocimiento de lo general y abstracto.
- ✓ Es universal porque es válido para todas las personas sin reconocer fronteras.
- ✓ Es objetivo porque es válido para todos los individuos y no solamente para uno determinado.
- ✓ Es comunicable mediante el lenguaje científico, que es preciso.
- ✓ Es racional porque la ciencia conoce las cosas mediante el uso de la inteligencia, de la razón.
- ✓ Las explicaciones de los hechos son racionales, obtenidas por medio de la observación y la experimentación.

Los conocimientos científicos contrastados están basados en el esfuerzo de muchos investigadores, mientras que durante el aprendizaje del estudiante las aportaciones y experiencias son básicamente las propias. (Garrido y Perales, 2008)

1.2 El objetivo de la ciencia

La ciencia es indispensable para la vida de la especie humana, ya que le permite progresar; gracias a la ciencia la humanidad ha conseguido modificar parcialmente la naturaleza a sus necesidades y ha logrado, a lo largo del tiempo, mejorar su calidad de vida. El conocimiento científico se suele operar sobre lo desconocido aunque con hipótesis fundamentadas, metodologías probadas y con herramientas diseñadas según el fin, mientras que el aprendizaje de dicho conocimiento no siempre se asienta sobre un proceso sistemático, donde el objetivo de la ciencia es que conozcamos el mundo y a nosotros mismos, en consecuencia la unidad de los seres humanos sólo es posible a través del pensamiento científico que, a la vez, nos permitirá conocer y dominar la naturaleza, a este respecto, algunos de los objetivos del aprendizaje de las ciencias son los siguientes:

- ✓ Alfabetización científica de todos los ciudadanos.
- ✓ Comprensión de que la ciencia no es algo estático, sino un hecho cultural dinámico que evoluciona.
- ✓ Mejora de la imagen de la química como ciencia.
- ✓ Aprender a pensar científicamente.
- ✓ Comprensión de que la ciencia no es sólo contenido o conceptos sino que éstos se soportan interactivamente con procedimientos y actitudes. (Garrido y Perales 2008)
- ✓ Reconoce patrones en el comportamiento de una sustancia frente a otra.
- ✓ Con estos patrones desarrolla modelos que explican las observaciones (explican el cambio químico).
- ✓ Sus modelos son predictivos, se aplican a conjuntos de sustancias.
- ✓ En lo posible los modelos deben ser cuantitativos.

- ✓ Las predicciones del modelo se demuestran experimentalmente en el marco del método científico. (Espriella, 2010).

1.3 La Química como ciencia

La Química es la ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, los cambios que sufren las sustancias y su relación con la energía, en este caso la energía que proporcionan las biomoléculas. (Espriella,2010)

La Química está en el origen de la vida y en la sistematización de su naturaleza, esta ciencia ha evolucionado desde la Edad de Piedra hasta la actualidad, es una ciencia sorprendente y ha ayudado a la humanidad a saber de qué se compone el mundo en que vivimos, cómo han progresado los organismos desde que eran menos que bacterias y ha permitido a la inteligencia humana repetir la naturaleza y crear materiales que no existían en ella.

Hace 200 años, Lomonosov predijo genialmente que la Química extendería sus raíces a toda la actividad del hombre. Si de repente tuviéramos que prescindir de la Química, nos parecería haber retrocedido hasta el hombre de las cavernas; una parte considerable de la calidad de vida actual se debe a la Química, aunque su mal uso ha originado muchos problemas, pero es posible comprender la vida desde esta Ciencia, y descifrar la Química del universo.

Es un hecho que la química como ciencia es generada por la sociedad e influye directamente en la misma, transformándola profundamente, por lo que podemos afirmar que es tan parte de la cultura como cualquier otra producción humana, aunque con un añadido, puede determinar nuestro futuro como sociedad.

1.4 Aprendizaje de la Química en el nivel medio superior

Si reconocemos que el sentido de la educación es preparar al alumno para la vida, entonces el conocimiento científico es imprescindible e imperativo, porque los conocimientos básicos de nuestra realidad, coherentes, organizados, permiten entender, explicar , transformar el mundo y la sociedad en que vivimos.

La Química pertenece al área de las ciencias de la naturaleza, que dentro de las líneas de formación, tiene la función de proveer a los estudiantes de los conceptos y procedimientos que le ayuden a explicar los fenómenos naturales de su realidad inmediata. El conocimiento de los conceptos básicos de la Química permitirá a los alumnos entender la articulación que existe entre los diversos fenómenos y los procesos cotidianos, incrementando actitudes, habilidades valiosas para el pensamiento abstracto, causal y crítico.

La enseñanza de la Química en el bachillerato general tiene como propósitos fundamentales.

- ✓ Conocer el campo de estudio de la Química, una ciencia con características y métodos propios, basado en el análisis y la síntesis.
- ✓ Desarrollar la capacidad para explorar e identificar soluciones a situaciones cotidianas, mediante la experimentación comprobada, el dominio de los fundamentos químicos y sus modelos explicativos.
- ✓ Fomentar la curiosidad y el interés por encontrar explicaciones acerca de los fenómenos químicos, adoptando una visión científica del mundo.
- ✓ Valorar la interrelación con otras ciencias, generando aptitudes para informarse y comunicarse, justificando los resultados y afirmaciones.
- ✓ Aprender la necesidad de la cuantificación en Química, desarrollando aptitudes de medición y experimentación, así como capacidades para desglosar y sistematizar ideas.

En el aprendizaje de la Química se debe buscar que el alumno comprenda, interprete y analice, con un poco de imaginación y pensamiento, el mundo en que vive, sus propiedades y sus transformaciones. El fin principal del aprendizaje de la Química en el nivel medio superior es profundizar en el estudio de la materia, sus transformaciones y relacionarlo con su vida cotidiana. La Química es algo que está presente en nuestra vida diaria, mucho más familiar de lo que la mayoría cree, por lo que es necesario utilizar un lenguaje altamente simbólico y formalizado junto a modelos de representación analógicos que ayuden a la representación de lo no observable.

Comprender la Química implica un cambio en la lógica a partir de la cual el alumno organiza sus teorías. (Espriella, 2010)

1.5 Importancia del aprendizaje de las ciencias por los alumnos del CCH.

El proyecto educativo del CCH, sustentado en el postulado de “aprender a aprender” y en un enfoque educativo centrado en el aprendizaje, tiene como propósito lograr en el alumno una formación crítica, científica y humanística, mediante la adquisición de conocimiento y el incremento de habilidades y actitudes, para fomentar una visión humanista de las ciencias, de la naturaleza, y una visión científica de los problemas del hombre y la sociedad. Hablar de la formación científica de los alumnos hace necesario plantear preguntas como:

¿Por qué deben aprender ciencias? y ¿cuáles aprendizajes son necesarios para comprender los fenómenos naturales?

Es precisamente el bachillerato, como espacio y lugar de formación de los estudiantes, el punto de partida para que orienten y definan sus vocaciones, y donde se deben desarrollar habilidades académicas para lograr un pensamiento flexible, creativo y crítico, son habilidades que se fomentan en el CCH al promover la redacción de informes de las actividades. Los nuevos rumbos de la ciencia en el CCH dependen en buena medida de las acciones de actuación, capacitación y formación en los distintos ámbitos del quehacer docente que realicemos los profesores del área de ciencias experimentales y que se refleje en la calidad, eficacia y comprensión de los aprendizajes sobre los conocimientos científicos que los alumnos adquieren al egresar de este bachillerato. (García, 2012)

1.6 Obstáculos en el aprendizaje de la Química

Entre algunas dificultades específicas más habituales que presenta el aprendizaje de la Química son las siguientes.

- ✓ Concepción continua y estática de la materia, se ve representada como un todo indiferenciado.
- ✓ No diferenciar entre cambio físico y cambio químico.

- ✓ Atribución de propiedades macroscópicas a átomos y moléculas.
- ✓ Dificultades para comprender y utilizar el concepto de cantidad de sustancia.
- ✓ Dificultades para establecer las relaciones cuantitativas entre: masas, cantidades de sustancia, número de átomos, etc.
- ✓ Dificultades para interpretar el significado de una ecuación química ajustada. (Gómez C., 2004)

Entre los obstáculos para aprender Química encontramos también un modo no científico de ver la materia y el desconocimiento de los mundos de la Química, es fácil decir que la Química estudia la materia, pero el problema es que la materia se puede estudiar en tres niveles: mundo macroscópico, mundo microscópico y mundo simbólico.

En el mundo **macroscópico** los sentidos perciben la materia, se ven, se tocan, se huelen, pero existe un abismo para llegar al mundo **microscópico**, sin embargo la Química es el puente que comunica ambos lados, pasar de un lado a otro del puente explica los cambios observados.

En el mundo **simbólico** se incluyen el lenguaje químico, los símbolos, las ecuaciones y las reacciones, que unen los mundos macroscópico y microscópico. (Espriella, 2010)

El transitar de los alumnos desde sus primeras teorías intuitivas hasta que logran una visión científica de los distintos problemas, implica superar concepciones organizadas en torno a lo que se ha llamado realismo ingenuo, en donde la visión del mundo está centrada en sus aspectos perceptivos (las cosas son como las vemos), hasta llegar a lo que se conoce como Constructivismo.

Aprender Química no es sólo dominar el lenguaje y los procedimientos de esta ciencia, se requiere también dominar la lógica y los procedimientos del aprendizaje, sabiendo cómo buscar e incorporar la información, cómo interpretarla y traducirla, finalmente, de un código o formato a otro, comprendiendo su significado, estructura y siendo capaz de entender una explicación, pero también de dar una explicación comprensible.

En la tabla 1 se muestran los resultados de la aplicación de un examen diagnóstico de ingreso por materia a la generación 2009 de Química, los alumnos evaluados a su ingreso al bachillerato y posteriormente tres años después.

El propósito de esta evaluación consistió en indagar si el paso por el bachillerato de la UNAM aportó valor agregado al conocimiento de los estudiantes del CCH.

En la tabla 1 se muestran ordenados los temas por el grado de dificultad que le representaron a los alumnos del colegio al ingreso al bachillerato y el resultado comparado con los resultados aplicados a la misma generación al inicio de sus estudios de licenciatura en agosto 2011 con lo que se obtuvo la diferencia en puntos porcentuales entre ambas mediciones y así evaluar el grado de avance en cada tema.

Tabla 1. Resultados de examen de conocimientos de Química aplicado a la generación 2009				
Tema	Subtemas	2008	2011	Diferencia
Difíciles				
Enlace químico	Concepto de enlace químico	28.4	43.9	15.5
Estado de agregación de la materia	Características de sólidos, líquidos y gases.	33.6	36.9	3.3
Reacciones químicas	Tipos de reacción: descomposición y síntesis.	39.9	67.1	27.2
Intermedios				
Objeto de estudio de la materia	Fenómenos físicos y químicos cotidianos.	52.0	62.5	10.5
Estructura del átomo	Características de las partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón	54.4	68.7	14.3
Oxígeno	Reacciones de combustión	55.2	56.1	0.9
Fáciles				
Concepto de elemento y compuesto	Mezclas: homogéneas y heterogéneas.	62.1	68.1	6.0

Disoluciones	Tipos de disoluciones, diluidas, concentradas, saturadas, sobresaturadas.	63.4	66.4	3.0
Ácidos y Bases	Clasificación de Arrhenius	65.7	68.2	2.5
Química del Carbono	Estructuras de biomoléculas. Carbohidratos, lípidos y proteínas.	70.5	78.7	8.2
Moléculas	Identificación de fórmulas químicas: óxidos, bases, ácidos y sales.	72.1	79.5	7.4
Disoluciones	Soluto y disolvente.	74.4	74.9	0.5

Fuente: Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) de la UNAM

Como podemos observar, en el estudio de la química del carbono, donde encontramos el estudio de las biomoléculas, desarrollado con la generación 2009, el porcentaje de acreditación fue del 70.5 %, aumentando en el 2011 al 78.7%, clasificándose este tema como fácil. Por otro lado el Informe sobre la Gestión Directiva 2010 -2014 de la Lic. Lucia Laura Muñoz, (tabla 2) directora general de los CCH sobre el seguimiento de materias con alto índice de reprobación, muestra que en el primer año de estudios las materias de menor acreditación son Matemáticas y Química, correspondiendo esta última al área de Ciencias Experimentales, y se hace notar que en general la acreditación en el segundo semestre es más baja que en el primero.

Tabla 2. Porcentaje de alumnos acreditados en ordinario en la materia de Química del primer año en los siguientes ciclos escolares en el CCH Azcapotzalco.				
Asignatura	2010	2011	2012	2013
Química I	82	80	80	79
Química II	75	76	74	76

Fuente: Dirección General de Evaluación Educativa de la UNAM

Si los estudiantes obtienen buenos resultados en el primer semestre, el 90% de ellos tendrá la posibilidad de egresar en tres años, ello permitiría un aumento en la eficiencia terminal, superándose el rezago escolar, pero para lograr esa meta, se necesitaría superar una serie de factores y no se puede olvidar que durante el primer semestre el 50% reprueba una materia y que en el tercero y cuarto semestre aumenta de manera sorprendente el rezago.

En relación con el número de acreditados, tomando en cuenta el turno, los datos estadísticos de la tabla 3 indican que el problema de acreditación en el turno vespertino es alarmante, por lo que debemos de continuar con la aplicación de estrategias que nos ayuden a resolver el problema. (Ávila J., 2013)

Tabla 3. Porcentajes de acreditación de Química en turno matutino y vespertino				
	Matutino	Vespertino	Total (%)	Año
Química I	90	71	80	2012
Química II	87	64	76	2011
Química III	85	62	76	2010
Química IV	83	57	73	2009

Fuente: Dirección General de Evaluación Educativa de la UNAM

1.6.1 ¿A qué se debe el poco interés que muestran los estudiantes por la Química?

Aunque los factores son múltiples se considera que el factor principal es la forma de abordar la enseñanza de esta ciencia. En este sentido, destacan por su importancia tanto los planes de estudio, como el profesorado, así como las estrategias de aprendizaje. (Pozo y Crespo, 2001).

✓ **Planes y programas de estudio.**

Entre los principales problemas con que nos enfrentamos los profesores es que los programas de Química son muy amplios, lo que he comprobado a lo largo de mi experiencia docente en 15 bachilleratos, algunos incorporados a la SEP y la mayoría a la UNAM. Entre las características de los programas tenemos que:

- a) Muchos de los tópicos que se encuentran en los programas son esenciales para los químicos pero: ¿Son necesarios en cursos introductorios para resaltar el entendimiento de las ideas básicas de química y sus aplicaciones? ¿Estimulan el interés de los estudiantes en la química? ¿Los preparan para que sean ciudadanos "químicamente informados"? Seguro que no lo hacen.
- b) El contenido del curso de Química II está determinado principalmente por las necesidades de los alumnos que van a estudiar química y no por las necesidades de la mayoría de los estudiantes. Se debe tomar en cuenta que la gran mayoría de los estudiantes no van a ingresar a carreras científicas o no estudiarán carrera alguna.
- c) Los cursos de Química General hacen demasiado énfasis sobre la fisicoquímica y no sobre la química orgánica o inorgánica y, menos aún, sobre la química del mundo que nos rodea o en nuestro caso sobre el estudio de las Biomoléculas, siendo este de los últimos en el temario, cuando debiera ser de los primeros, por lo importante que debe ser para los estudiantes su alimentación.
- d) Hay mucha teoría abstracta, difícil y casi nada de la Química de la vida cotidiana, la cual resultaría de mucho mayor interés para los estudiantes.

✓ **Profesores.**

Es de suma importancia el papel que juegan los profesores de enseñanza de la Química en la enseñanza media y media superior, pues es en esta etapa cuando la mayor parte de los estudiantes eligen carrera.

Los problemas que usualmente se encuentran en relación con los profesores suelen ser:

- a) Inadecuada preparación de los profesores de educación básica, media, media superior, y aún superior, en términos de conocimientos de las materias que imparten y cómo se imparten.
- b) Carencia de programas idóneos para la actualización del personal académico.
- c) Los profesores de todos los niveles necesitan recibir un mayor reconocimiento a su labor como educadores.
- d) Bajo salario de los profesores. Es necesario garantizar un salario digno para el docente si se quiere contar con mejores profesores que puedan dedicarse de tiempo completo a su función.

Toda esta problemática propicia que exista un buen número de profesores poco comprometidos con su labor de educadores, incapaces, por lo tanto, de entusiasmar y motivar a los estudiantes hacia el estudio de su disciplina.

✓ **Estrategias de aprendizaje.**

Las estrategias de aprendizaje están vinculadas a cómo se enseña lo que se debe aprender. Hablamos de utilización de estrategias de aprendizaje cuando el estudiante da muestras de ajustarse continuamente a los cambios y variaciones que se van produciendo en el transcurso de la actividad para alcanzar el objetivo perseguido, del modo más eficaz posible, el alumno tomará decisiones

conscientes, intencionadas e introducirá las modificaciones necesarias para proseguir en la dirección deseada.

Las estrategias de aprendizaje deben: mejorar el conocimiento declarativo y procedimental; aumentar la conciencia del alumno sobre las operaciones y decisiones mentales que realiza cuando aprende un contenido, así como favorecer el conocimiento y el análisis de un problema. (Monereo y Castelló, 1999)

Las estrategias de enseñanza y de aprendizaje se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos a partir de los contenidos escolares, donde la investigación de estrategias de enseñanza han de abordar aspectos como: diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza; preguntas insertadas; ilustraciones; redes semánticas, y mapas conceptuales entre otros. (Díaz y Llule, 1978)

Dentro de estas estrategias de enseñanza se encuentran, entre otras: la exposición del profesor, las tareas, los ejercicios, y la poca actividad experimental o práctica en el laboratorio, que es fundamental como otra estrategia de aprendizaje.

1.7 Alternativas para solucionar los problemas de aprendizaje de la Química.

Las alternativas para solucionar los problemas en el proceso de aprendizaje de la Química son las siguientes:

- ✓ Partir de intereses y motivos presentes.
- ✓ Partir de conocimientos previos.
- ✓ Dosificar la cantidad de información nueva ya que la Química, como asignatura científica, posee una gran cantidad de información contenida en los programas de estudio, reduciendo la esencia de los fenómenos químicos a su formulación matemática, incorporando la memoria, la rutina y la repetición en las evaluaciones y desvinculando la práctica con la realidad

concreta de los estudiantes; en otras palabras, se presenta una ciencia terminada, en la que no hay nada más que descubrir.

- ✓ Condensar y automatizar los conocimientos básicos.
- ✓ Diversificar las tareas y los aprendizajes.
- ✓ Diseñar situaciones de aprendizaje en función de los contextos y tareas en las que deban recuperar lo aprendido.
- ✓ Organizar y conectar unos aprendizajes con otros para que se perciba la relación explícita entre ellos.
- ✓ Plantear problemas de aprendizaje o tareas abiertas y fomentar la cooperación para su resolución. (Izquierdo, 2006; Córdova, 2003)

1.7.1 El Método Científico en el aprendizaje de la Química

Se entiende como un procedimiento riguroso y creativo; como suceso y como itinerario; con límites y posibilidades; como la relación entre las tareas experimentales y los planteamientos teóricos en que se enmarcan, y como un estilo peculiar de objetividad (Usabiaga1987)

La ayuda del método científico se puede resumir con los siguientes cuestionamientos:

- ✓ ¿Se puede usar el método científico correctamente sin la teoría o práctica?
- ✓ De hecho el método científico une la teoría y la práctica, da a cada una su momento e importancia en cada problema.
- ✓ ¿Por qué es mejor sintetizar un producto con los cálculos estequiométricos del método científico?
- ✓ El nivel microscópico de la materia explica el nivel macroscópico y lo transforma mediante la tecnología y el método científico.

- ✓ ¿Por qué es deseable reducir el tiempo entre un conocimiento y su uso?

Se dice que el método científico reduce el tiempo entre un conocimiento científico y su uso tecnológico en nuevos materiales de casa, vestido, alimentación, etcétera, Además es la mejor alternativa para descubrir y sintetizar nuevos productos. Hoy el ser humano tiene mayor promedio y calidad de vida que nunca, gracias a la ayuda de la Química y del método científico.

1.7.2 Aprendizaje de la Química en un ambiente de laboratorio.

Acerca del aprendizaje de la química en el laboratorio se plantean las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cuáles son nuestras metas en el trabajo de laboratorio?
- ✓ ¿Cuáles son los objetivos de los estudiantes en el trabajo de laboratorio?
- ✓ ¿Cómo y bajo qué circunstancias llegan los estudiantes a comprender la Química en este medio, rico de información que llamamos laboratorio?

En la tabla 4, se resume la trascendencia en la investigación del trabajo de laboratorio en la enseñanza de la Química y puede observarse que desde 1946 ha existido preocupación por el trabajo de laboratorio, buscándose una eficacia en el aprendizaje de la Química a través de las prácticas de laboratorio las cuales son una de las mejores estrategias de aprendizaje significativo de tipo alternativo, con las cuales se genera conocimiento desde un enfoque constructivista, desde esta perspectiva constructivista personal y social. Surgen varias implicaciones importantes para las actividades de enseñanza que implican el uso de experimentos en el aula.

Tabla 4. Selección de revisiones acerca de la investigación sobre el trabajo de laboratorio.				
Investigador	Año del estudio	Nivel del estudio	Asunto principal	Conclusiones.
Cunningham	1946	Bachillerato	Trabajo de Laboratorio	La eficacia no fue concluyente
Kruglak	1952- 53	Universitario	Trabajo de Laboratorio	La eficacia no fue concluyente
Brown	1958	Bachillerato	Trabajo de Laboratorio	La eficacia no fue concluyente
Bradley	1968	Bachillerato y universitario	Trabajo de Laboratorio versus	La eficacia no fue concluyente

Yager, Engen, Snider	1969	Bachillerato	Demostraciones.	La eficacia no concluyente
Shulman, Tamir	1973	Bachillerato	Eficacia del trabajo de laboratorio.	Dominios afectivos, cognitivos y psicomotores.
Gallagher	1987	Bachillerato.	Eficacia del trabajo de laboratorio.	Potencial inexplorado.

Fuente: Aprendiendo Química en un ambiente de laboratorio. Nakhleetal (2004)
 En: Chamizo (compilador) Antología de la enseñanza experimental. P.p. 89-108

Por lo anterior, el desafío en la enseñanza de la Química ante nuevos contenidos, lleva a planear nuevos enfoques de los experimentos que se realizan en los cursos de esta disciplina, de este modo, hay que contemplar **el trabajo en el laboratorio** como **eje central** de la renovación de la enseñanza de las ciencias.

No hay que olvidar que las actividades experimentales bien estructuradas tienen el potencial de lograr un cambio efectivo en la estructura del conocimiento de nuestros estudiantes, porque puede identificar ideas previas, diseñar y utilizar diversas estrategias de aprendizaje que permitan modificar las concepciones alternativas. Así mismo al presentarse la nueva información pueden reestructurar la información previa con la nueva, pero con un significado diferente, logrando así aprendizajes significativos. (Rodríguez, 1999)

Entonces la Química no debe ser una simple ilustración, ya que en una enseñanza tradicional en la que se transmiten conocimientos ya elaborados, los trabajos prácticos juegan un papel de simple ilustración y se limitan a manipulaciones siguiendo recetas en las que está ausente la mínima posibilidad de emitir hipótesis, diseñar experimentos o incluso analizar los resultados. (Rachelso, 1977; Tamir, 1977).

Los alumnos reconocen que obtienen poco beneficio de los experimentos realizados aun cuando están completamente preparados (Leboutet, 1973).

Uno de los objetivos de las actividades experimentales es involucrar a los alumnos en la resolución de un problema y, si éste es real, se favorece un aprendizaje más duradero y, si dicha resolución es desarrollada a través de la iniciativa del alumno, se logra un aprendizaje significativo.

Lazorowitz y Tamir (1994) presentan una fundamentación representativa para los trabajos de los estudiantes en el laboratorio en términos de un conjunto de objetivos.

- ✓ Facilitar la comprensión de los conceptos científicos.
- ✓ Fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas, tales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la toma de decisiones.
- ✓ Desarrollar las actividades prácticas.
- ✓ Fomentar la comprensión de la naturaleza de la ciencia.
- ✓ Desarrollar actitudes científicas como la curiosidad.
- ✓ Suscitar el placer y el interés en el estudio de las ciencias.

Con frecuencia el laboratorio es un área descuidada en nuestra enseñanza pero: debe ser un marco de cognición - interacción entre los alumnos y el medio ambiente; se debe contar con objetivos limitados y específicos. Se debe dar oportunidad a los estudiantes de preguntar “y qué pasaría si”, y se deben establecer discusiones orales previas y posteriores. A pesar de sus muchas complejidades y frustraciones, el laboratorio sigue siendo una arena potencialmente valiosa en la cual se pueden crear un mejor entendimiento, habilidades para resolver problemas, y actitudes más positivas hacia la empresa científica. Por ello no puede haber conflicto entre teoría y práctica, ya que el pensamiento teórico debe ejercerse siempre “pensando sobre algo”. Por lo tanto, es necesario transitar del ámbito teórico al experimental, es frecuente que en la docencia el trabajo académico se centre en la discusión teórica y que no se tenga el tiempo necesario para su aplicación práctica. Sin embargo se reconoce que las prácticas escolares responden a finalidades diversas: familiarizarse con los fenómenos; ilustrar un principio científico; desarrollar actividades prácticas; contrastar hipótesis, e investigar. (Caamaño, 1992).

También se ha destacado la importancia de perfilar mejor los tipos de prácticas, según tres finalidades principales: aprender ciencias; aprender qué es la ciencia, y aprender a hacer ciencia, cada una de las cuales determina sub-objetivos concretos que requieren estrategias específicas para ser alcanzados (Barberena y Valdez, 1996; Hodson, 1996; White, 1996).

En general, la Química suele verse como una ciencia eminentemente experimental, por lo que tenemos la magnífica oportunidad de aprovechar el trabajo de laboratorio para fomentar en el estudiante el hábito de la reflexión y del pensamiento, así como también la utilidad, independientemente del camino que decida seguir al terminar su bachillerato. Nuestros programas, por lo tanto, deben estructurarse de manera que el trabajo experimental sea una parte esencial de los mismos.

1.8 El Aprendizaje del tema de las Biomoléculas en el Bachillerato Mexicano

La educación media superior en México se ha orientado en dos principales direcciones. Una hacia el desarrollo de la formación técnica y la aplicación de la ciencia en las diferentes ramas productivas; y otra a la formación propedéutica para acceder después al nivel superior, en consecuencia los programas de las asignaturas del bachillerato son una referencia obligada para los profesores que imparten estos cursos, ya que les permiten ubicar, planear, desarrollar y evaluar el proceso educativo, en relación al tema de estudio en esta tesis, las biomoléculas se abordan en casi todos los bachilleratos de México, teniendo como ejemplos los siguientes:

Secretaría de Educación Pública. En el programa de Química II, bloque V, se menciona que: "Identifica la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas"

Universidad del Estado de México. En el programa de estudios del bachillerato, en el Módulo III se estudian las macromoléculas naturales, carbohidratos y lípidos. En el Módulo IV se aborda el estudio de las proteínas y los ácidos nucleicos.

Universidad Autónoma de Nayarit. En el programa de Química III del quinto semestre en la Unidad VII “Nociones de Biomoléculas Químicas”, se abordan las generalidades de los carbohidratos, los lípidos y las proteínas

Colegio de Bachilleres de San Luis Potosí. En el plan de estudios, también está presente el tema de macromoléculas, las cuales se estudian en el curso de Química II, en el bloque III: “Explica las macromoléculas que componen a los seres vivos”.

Colegio de Bachilleres de Veracruz. En el segundo semestre en el curso de Química II, en la Unidad 4: Macromoléculas “Importancia de las macromoléculas naturales (carbohidratos, lípidos, proteínas).

Colegio de Bachilleres del Distrito Federal. Se estudian las características generales de los seres vivos en la materia de Biología, constituyentes químicos como los Bioelementos y Biomoléculas Orgánicas.

Escuela Nacional Preparatoria (ENP) de la UNAM. Las biomoléculas se abordan en la Tercera Unidad del área II: “La energía y los seres vivos”, identificando la estructura y características principales de los carbohidratos, lípidos, proteínas y la relación con el efecto que producen en las dietas cotidianas”. En la segunda parte se pone de manifiesto la importancia de los carbohidratos y lípidos como proveedores de energía.

Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la UNAM

Con respecto al CCH, bachillerato en el que se desarrolló esta investigación, las materias que integran el Plan de Estudios actualizado están organizadas por áreas que permiten al alumno adquirir una visión de conjunto de los elementos conceptuales y metodológicos para la integración de conocimientos.

La asignatura de Química se ubica en el área de Ciencias Experimentales, la cual contribuye a la cultura básica del estudiante promoviendo aprendizajes que le permitirán:

Desarrollar un pensamiento flexible y crítico, de mayor madurez intelectual, a través de conocimientos básicos que lo lleven a comprender y discriminar la información que diariamente se presenta con visos de científica.

- ✓ Comprender fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo.
- ✓ Elaborar explicaciones racionales de estos fenómenos.
- ✓ Valorar el desarrollo tecnológico y su uso en la vida diaria.
- ✓ Comprender y evaluar el impacto ambiental derivado de las relaciones hombre - ciencia y tecnología - naturaleza.

Los programas consideran a la Química como ciencia que contribuye a la satisfacción de necesidades sociales y forma parte de la cultura básica del estudiante, al aportarle información y procedimientos para interactuar de manera fundada y crítica con su medio natural y social. El tema de las Biomoléculas se estudia en la asignatura de Química II, que es obligatoria y aporta los conocimientos básicos de la disciplina.

El programa de Química II (Anexo1) consta de tres unidades y es en la segunda Unidad "Alimentos, sustancias esenciales para la vida" en la que se aborda el tema de las biomoléculas, tema de estudio de ésta tesis. Los propósitos planteados en la unidad son que al finalizar el alumno:

1. Profundizará en la comprensión de los conceptos básicos de la química, mediante el estudio de la composición de los alimentos que, en un primer acercamiento, le permitirán comprender las características de los compuestos del carbono.
2. Comprenderá la estructura molecular de los compuestos del carbono, mediante la construcción de modelos tridimensionales de compuestos sencillos, para reconocer que el ordenamiento de los átomos en el espacio determina las propiedades de las sustancias.

3. Reconocerá la importancia del análisis químico mediante la identificación de carbohidratos, lípidos y proteínas en los alimentos, para conocer la materia.
4. Incrementará el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual, mediante las actividades realizadas para contribuir a su formación.
5. Valorará la importancia de una dieta equilibrada, a través del conocimiento de la función de los nutrimentos en el organismo, para mantener la salud.

II. MARCO CONCEPTUAL

2.1 EL Modelo Educativo del CCH

Una de las características que distinguen el modelo educativo del CCH de los de otros bachilleratos y que lo hacen innovador y de los más adecuados pedagógicamente en México y América Latina, es que se considera de cultura básica, propedéutico y está orientado a la formación intelectual, ética y social de sus alumnos, centrado además en formar alumnos capaces de generar su propio aprendizaje, en cualquier contexto y bajo diferentes circunstancias. Se plantea una educación para toda la vida, cabe destacar que, la unidad II “Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida “que se estudia en Química II encaja perfectamente en este modelo.

2.2 El aprendizaje

La educación es concebida como un proceso en el que el sujeto tiene acceso e incorpora la cultura y el saber universal acumulado a lo largo del tiempo mediante el desarrollo de cuatro competencias, que son los pilares de la educación para la vida y a la vez los pilares para el bachillerato.

- ✓ **Aprender a aprender:** razonar con lógica, deducir e inferir, relacionar, ponderar argumentos, intuir, prever consecuencias y comunicar con claridad; lo que significa adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia.
- ✓ **Aprender a hacer:** capacidad para enfrentar diferentes situaciones y saber trabajar en equipo; se refiere a que se desarrollen habilidades que permitan poner en práctica los conocimientos adquiridos.
- ✓ **Aprender a convivir:** comprensión, tolerancia, respeto, para otros con puntos de vista diferentes, pluralismo y comprensión mutua.
- ✓ **Aprender a ser:** aflorar la personalidad, capacidad de libertad, razonamiento y responsabilidad personal. Gaceta CCH - UNAM (2011)

La calidad educativa debe interpretarse como la clave del proceso educativo e ir acompañada de planeación y evaluación. El proceso de aprendizaje consiste en asimilar experiencias y que éstas pasen a ser parte de nuestra vida y nos cambien en alguna forma donde lo importante en el aprendizaje consiste en tener experiencias, en vivirlas, por esto se dice que **aprender es cambiar**, el aprender nos da la oportunidad de crecer, de asimilar la realidad y aún de transformarla, de tal forma que logremos una existencia más plena y más profunda, cabe resaltar que necesitamos aprender a pensar, a relacionar y a reflexionar; para que haya avance en el conocimiento debe haber una reflexión crítica sobre el tema, donde el conocimiento nos hace responsables ya que aprendemos cuando dos eventos se asocian de tal manera que la aparición de uno produce la reacción propia del otro, aprendemos por ensayo y error, aprendemos por comparación, es decir, por la experiencia vivida y sobre la cual reflexionamos, se aprende por imitación, no importa la edad, ni el sexo, ni las condiciones socioeconómicas se aprende desde la situación personal, tanto si se quiere ser, crecer y madurar. (Delors, 1997)

El aprendizaje es un proceso continuo que tiene lugar durante toda nuestra vida, desde la cuna hasta la tumba. Las cosas importantes deben ser almacenadas con cuidado, con orden, y con disciplina para que pueda haber avance en el conocimiento y se hace necesaria e imprescindible una reflexión crítica sobre el tema a investigar o a estudiar. Comprender la Química requiere de comprender la materia como un complejo sistema de partículas en interacción.

Son múltiples los tópicos disciplinares que han sido objeto de la detección de obstáculos y dificultades, uno de estos tópicos disciplinares es el estudio de las biomoléculas basado en el constructivismo como teoría del aprendizaje.

2.3 El Constructivismo

El Constructivismo es la teoría del aprendizaje que destaca la importancia de la acción, es decir, del proceder activo en el proceso de aprendizaje, está inspirada en la psicología constructivista que plantea y se basa en que para que se produzca aprendizaje, el conocimiento debe ser construido o reconstruido por el propio sujeto que aprende a través de la acción, esto significa que el aprendizaje no es aquello que simplemente se pueda transmitir. Así que, aunque el aprendizaje pueda facilitarse, cada persona (estudiante) reconstruye su propia experiencia interna, por lo que el aprendizaje no puede medirse, por ser único en cada uno de los sujetos destinatarios del aprendizaje. Éste puede realizarse en base a unos contenidos, un método y unos objetivos que son los que marcarían el proceso de aprendizaje. La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos, a partir de la base de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica. El constructivismo difiere con otros puntos de vista en los que el aprendizaje se forja a través del paso de información entre personas (maestro-alumno), en este caso construir no es lo importante, sino recibir. Las siguientes son algunas reflexiones sobre la enseñanza desde una mirada constructivista:

“El aprendizaje es un proceso en el que ocurre una intensa interacción entre la actividad constructiva del alumno y los componentes de las situaciones y actividades en las que se desarrolla este acto”. De tal manera que, una interacción superficial del docente con el alumno tendrá como resultado un aprendizaje simple, en tanto que una profunda tendrá como consecuencia uno constructivo.

“Como consecuencia de ello, el aprendizaje consiste en construir significados y atribuir sentidos de dichas situaciones (y contenidos) a los que se enfrenta el alumno”.

“Así como se provocan cambios subjetivos (significados y sentidos) en la persona, también se generan transformaciones en el modo de participación, en la forma de abordar situaciones y actividades”.

Entonces, “Los alumnos habrán de construir saberes de diferente tipo: conceptuales, procedimentales, y actitudinales que están en las propuestas curriculares: saber, saber hacer, ser, estar y cómo aprender”.

“El aprendizaje consiste en un conjunto de ayudas y apoyos prestados y necesarios para que el proceso de construcción ocurra. Se trata de proponer una serie de apoyos (estrategias) distales y proximales para lograr que el proceso de construcción suceda como se quiere”. (Gaceta CCH –UNAM, 2014)

En el constructivismo el aprendizaje es activo, no pasivo. Una suposición básica es que las personas aprenden cuando pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen. Los alumnos construyen conocimientos por sí mismos, cada uno individualmente construye significados a medida que va aprendiendo. Tres son los representantes de esta teoría del aprendizaje centrada sobre todo en la persona en sí, sus experiencias previas que le llevan a nuevas construcciones mentales, cada uno de ellos expresa la construcción del conocimiento dependiendo de si el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget); si lo realiza con otros (Vygotsky) o si es significativo para el sujeto (Ausubel).

2.3.1 Características del Constructivismo

El ambiente de aprendizaje constructivista se puede diferenciar por cuatro características:

1. Proveer a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad, que evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real.
2. Enfatizar al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo.

3. Resaltar tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto.
4. Proporcionar entornos de aprendizaje constructivista fomentando la reflexión en la experiencia, permitiendo que el contexto y el contenido sean dependientes de la construcción del conocimiento, apoyando la “construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento (Jonassen, 1994).

2.3.2 Objetivos específicos del Constructivismo

Como en todo proceso de aprendizaje se va de lo general a lo específico así la teoría del aprendizaje presenta como objetivo general: aprender mediante la construcción de conocimientos en base a las experiencias del alumno, por medio de la realización de actividades que son de utilidad en el mundo real.

Para conseguir dicho objetivo se plantean los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Lograr un aprendizaje activo, mediante la participación de los propios estudiantes/alumnos de manera constante, en actividades de contexto.
- ✓ Fomentar la creatividad e innovación en el proceso enseñanza/ aprendizaje.
- ✓ Favorecer el desarrollo de los procesos cognitivos y creativos, para que el estudiante desarrolle su autonomía e independencia.
- ✓ Lograr la interacción con su entorno, enfrentando las teorías con los hechos.
- ✓ Conseguir que los sujetos sean los responsables de su propio aprendizaje mediante la construcción de significados.
- ✓ Conseguir que el resultado de la experiencia directa con el objeto de conocimiento sea su propio aprendizaje.

- ✓ Adecuar los contenidos a los procesos de aprendizaje del sujeto.
- ✓ Valorar los conocimientos previos del estudiante por su importancia como influencia en la construcción de nuevos conocimientos.
- ✓ Basar el aprendizaje en métodos que le ayuden a encontrar sentido al objeto de conocimiento mediante el establecimiento de relaciones entre los conceptos implicados.

De acuerdo a esta teoría, los diferentes actores que participan en el proceso de enseñanza - aprendizaje juegan distintos roles.

a) Rol del docente

El papel del docente debe ser de moderador, coordinador, facilitador, mediador y al mismo tiempo participativo es decir, debe contextualizar las distintas actividades del proceso de aprendizaje. Es el directo responsable de crear un clima afectivo, armónico, de mutua confianza entre docente y discente partiendo siempre de la situación en que se encuentra el alumno, valorando los intereses de éstos y sus diferencias individuales. Además debe ser conocedor de sus necesidades evolutivas y de los estímulos que reciba de los contextos donde se relaciona: familiares, educativos, sociales. Así este docente debe estimular y al mismo tiempo aceptar la iniciativa y la autonomía del estudiante, su docencia se debe basar en el uso y manejo de terminología cognitiva tal como: clasificar, analizar, predecir, crear, inferir, deducir, estimar, elaborar, pensar, para ello, la materia prima y fuentes primarias deben ser materiales físicos, interactivos y manipulables.

Fomenta la participación activa no solo individual sino grupal con el planteamiento de cuestiones que necesitan respuestas muy bien reflexionadas.

b) Rol del estudiante

El papel del estudiante en esta teoría del aprendizaje, es un papel constructor tanto de esquemas como de estructuras operatorias, siendo el responsable último de su propio proceso de aprendizaje y el procesador activo de la información,

construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede sustituirle, en esta tarea, debe relacionar la información nueva con los conocimientos previos, para establecer relaciones entre elementos en base a la construcción del conocimiento y es así cuando da verdaderamente un significado a las informaciones que recibe.

Esto le obliga a cumplir unas series de normas:

- ✓ Participar activamente en las actividades propuestas, mediante la puesta sobre la mesa de ideas y su posterior defensa.
- ✓ Enlazar sus ideas y las de los demás.
- ✓ Preguntar a otros para comprender y clarificar.
- ✓ Proponer soluciones.
- ✓ Escuchar tanto a sus compañeros como al coordinador o facilitador.
- ✓ Cumplir con las actividades propuestas y en los plazos estipulados.

Existe asimismo una interacción entre los estudiantes, que se caracteriza por:

- ✓ Ser activa mediante el compromiso y la responsabilidad.
- ✓ Ser constructiva en base a la adaptación de nuevas ideas para dar sentido o significado.
- ✓ Ser colaborativa a través del trabajo en comunidades de aprendizaje y construcción del conocimiento.

Por otra parte se genera una relación docente –alumno, destacando la función comunicativa de los docentes en todo proceso de evaluación de la actividad educativa. La comunicación educativa constituye el proceso mediante el cual se estructura la personalidad del educando, lográndose a través de las informaciones que éste recibe y reelaborándolas en interacción con el medio ambiente y con los propios conceptos construidos.

Dicho lo anterior, se tiene que el proceso de aprendizaje no se reduce a un esquema mecánico de comunicación, puesto que el educando como receptor no es un ente pasivo, sino que es un ser que reelabora los mensajes según sus propios esquemas cognitivos.

El conocimiento no es una copia de la realidad; el acto mismo de aprendizaje, se entiende como un proceso de revisión, modificación, diversificación, coordinación y construcción de esquemas de conocimiento. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje, donde su actividad mental constructiva debe ser aplicada a contenidos; aprender un contenido implica atribuirle un significado.

2.3.3. Teoría psicogenética de Jean Piaget.

Entre las aproximaciones teóricas que han hecho importantes contribuciones para comprender cómo el ser humano adquiere conocimientos al estar en contacto con el mundo que le rodea, está la teoría de Jean Piaget, la cual se centra en la descripción, explicación del origen y el desarrollo del conocimiento en términos de la dinámica de las estructuras y funciones mentales que están involucradas en la cognición. Este enfoque teórico busca explicar la evolución de las funciones mentales de las personas desde el nacimiento hasta de adolescencia, etapa a partir de la cual Piaget considera que ya se alcanzaron las estructuras propias a la cognición del adulto. De acuerdo con Piaget, el desarrollo de la inteligencia conlleva la habilidad para pensar lógicamente. Este investigador permitió comprender que el pensamiento de las personas funciona de manera diferente en cada etapa de la vida. Así, no se trata de pensar que los niños son menos inteligentes que los adultos, sino que su pensamiento es cualitativamente diferente al de los adultos.

Para Piaget el desarrollo de la inteligencia y el incremento de conocimientos son simultáneos y constituyen una forma de adaptación del sujeto a su medio. En cada etapa se va gestando una nueva organización, permitiéndole a la persona llevar a cabo diferentes operaciones de pensamiento lógico para alcanzar un conocimiento cada vez más amplio de la realidad.

En esta teoría podemos ver los siguientes factores esenciales responsables del desarrollo de la inteligencia: herencia, la cual se refiere a la maduración orgánica y neuropsíquica; experiencia física; la transmisión social, y el proceso de equilibrio cognitivo.

Las concepciones básicas de la teoría constructivista psicogenética de Jean Piaget abarcan:

- ✓ La enseñanza - aprendizaje: Plantea que lo que el alumno puede aprender se encuentra determinado por unas constantes biológicas y culturales y que los límites precisos de aprendizaje se encuentran marcados por el desarrollo. Cuando el alumno construye un nuevo modelo del conocimiento con base en la anterior estructura se realiza la asimilación, posteriormente viene la acomodación, en la que el sujeto actúa sobre el medio y el medio sobre el sujeto, por último con la estructuración se entra a una etapa de transformación y autorregulación que permite el enriquecimiento del conocimiento.
- ✓ El alumno: Lo que el alumno puede aprender se encuentra determinado por unas constantes biológicas y culturales. Los límites precisos de aprendizaje se encuentran marcados por el desarrollo. Para que se dé el aprendizaje, el sujeto tiene que realizar una acción sobre el objeto. Existe en el sujeto un esquema o estructura mental en el que se almacena todo el conocimiento adquirido a través de la experiencia con el mundo exterior.
- ✓ El maestro. El docente toma en cuenta las etapas de desarrollo del alumno para promover su aprendizaje. Piaget señala cuatro períodos de desarrollo de la inteligencia.
 1. Periodo sensorio- motor: 0 a 2 años.
 2. Periodo pre operacional: 2 a 7 años.
 3. Periodo de las operaciones concretas: 7 a 12 años.
 4. Periodo de las operaciones formales: 12 años hasta la edad adulta.(Piaget Jean 1985)

2.3.4 Teoría constructivista socio-cultural de Vygotsky.

Esta teoría plantea un enfoque sociocultural del desarrollo cognitivo. Desde su planteamiento, la inteligencia se desarrolla gracias a la interacción con una serie de instrumentos o herramientas que proporciona la cultura, tal como el lenguaje.

Para este autor, el hombre es un ser sociocultural ya que su desarrollo y aprendizaje está influido por su interacción con el grupo humano y cultura en el que vive, al igual que por todas las herramientas y objetos que de ella se desprenden. Las concepciones básicas de la teoría constructivista socio-cultural de Vygotsky abarcan:

- ✓ La enseñanza – aprendizaje. La zona de desarrollo próximo (ZDP) es la distancia entre lo que el sujeto puede realizar solo de acuerdo con su nivel real de desarrollo y lo que puede hacer (aunque no tenga todavía el nivel de desarrollo requerido) con el apoyo de alguien que sepa más que él.

El alfabetismo, los números y en general las materias escolares son ejemplo de los tipos de conocimientos culturales que Vygotsky veía como construcciones sociales. Vygotsky dice que en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero a nivel social, y más tarde, a nivel individual, primero entre parejas (interpersonales) y después en el interior del propio niño, todo originando funciones de mayor nivel, así como las relaciones entre seres humanos.

- ✓ El alumno: La ZDP asume que la disposición del sujeto para aprender algo depende más de su conocimiento anterior acumulado acerca del tema, que de la maduración de sus estructuras cognitivas y que los avances en el conocimiento serán estimulados sobre todo por medio de la construcción social, y esto ocurre más rápido por medio de la enseñanza en la zona de desarrollo próximo. Los estudiantes colaboran actuando como un grupo de aprendizaje que construye conocimientos compartidos a través del diálogo, del intercambio de ideas de la discusión.
- ✓ El maestro. Los constructivistas sociales enfatizan la enseñanza que se hace en grupo, a través del diálogo sostenido, de los cambios de impresiones, del intercambio de opiniones. Esto puede llevarse a cabo con todo el grupo o bien realizarse en equipos o parejas.

El profesor actúa como líder de la discusión que plantea, preguntas, busca esclarecimientos, promueve el dialogo, ayuda al grupo a reconocer áreas de consenso y desacuerdo.

3.3.5 Teoría cognitiva de David Ausubel

Entre las aportaciones más importantes de este autor cognitivo se puede mencionar la definición del concepto aprendizaje significativo. Éste se refiere a la manera como una persona incorpora nuevo conocimiento a su estructura cognitiva. Ausubel (1976)

El aprendizaje significativo requiere:

- ✓ Significatividad lógica: la organización y estructura del material o contenidos.
- ✓ Significatividad psicológica: la disposición del alumno para hacer conexiones sustanciales y no arbitrarias, entre los conocimientos previos y los nuevos.

Para que ocurra el aprendizaje significativo es importante que el material que se va a aprender tenga una organización lógica que favorezca su comprensión por parte del estudiante y también se requiere que la persona tenga la disposición para hacer conexiones sustanciales entre lo que ya sabe y lo nuevo que quiere aprender.

Este autor plantea como elementos básicos del aprendizaje:

1. Los tipos de aprendizaje.
2. La teoría de la asimilación cognoscitiva.
3. La teoría del aprendizaje verbal significativo.

Establece dimensiones en la forma como se adquiere el aprendizaje, por descubrimiento o por recepción. Da a conocer cómo el aprendiz incorpora los conocimientos a través de un aprendizaje significativo, en oposición a otro memorístico o repetitivo.

Se debe precisar de un material que no sea arbitrario, que posea significado en sí mismo y que sea accesible al alumno en forma organizada y secuenciada, se debe llevar a cabo cuando el aprendiz posea conocimientos y experiencias previas para crear esquemas de conocimiento que modifiquen o enriquezcan su estructura cognitiva.

- ✓ El alumno que debe mostrar una disposición hacia el aprendizaje. Necesita poseer en su estructura cognitiva conocimientos previos que le permitan vincular la nueva información con conceptos preexistentes que sean relevantes para el nuevo material que va a aprender.
- ✓ El maestro que lleva a cabo pruebas diagnósticas para conocer los niveles de conocimiento del alumno, esto es, la estructura cognoscitiva del estudiante.

Organiza la presentación de los contenidos de manera lógica y de acuerdo con la estructura cognoscitiva del alumno, planea situaciones que obliguen al alumno a implicarse en esfuerzos de construcción de su aprendizaje, organiza actividades que vinculen el aprendizaje con el aquí y el ahora del alumno.

2.3.6 El aprendizaje significativo desde una perspectiva constructivista.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa, constituyen la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas como: Ausubel (1983)

- ✓ El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares.
- ✓ La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso enseñanza-aprendizaje.
- ✓ El replanteamiento de los contenidos curriculares que los alumnos aprendan a aprender sobre contenidos significativos.

- ✓ Reconocimiento de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar.
- ✓ Búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar.
- ✓ Manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.
- ✓ Revalorización del papel del docente, resaltando el papel de la ayuda pedagógica que presta regularmente al alumno.

La construcción del conocimiento escolar puede analizarse desde dos vertientes.

- a) Los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje y
- b) Los mecanismos de influencia educativa susceptibles de promover, guiar y orientar dicho aprendizaje.

Diversos autores han postulado que es mediante la realización de aprendizajes significativos que el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así, su crecimiento personal. De esta manera, los tres aspectos clave que debe favorecer el proceso instruccional será el logro del aprendizaje significativo, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido.

En el enfoque constructivista, tratando de conjuntar el cómo y el qué de la enseñanza, la idea central se resume en la siguiente frase: Enseñar a pensar sobre contenidos significativos y contextualizados.

De acuerdo con Coll (1999) la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
2. La actividad mental constructivista del alumno no se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.

No tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar.

3. La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.

La construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos. Así aprender un contenido quiere decir que el alumno le atribuye un significado, construye una representación mental como marco explicativo de dicho conocimiento

2.3.7 Condiciones que permiten el logro de los aprendizajes significativos.

Para que realmente sea significativo, el aprendizaje debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, dependiendo también de la disposición (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje. Por otra parte, están los contenidos y materiales, instrucciones, que si no tienen un significado lógico potencial para el alumno, van a propiciar que se dé un aprendizaje rutinario, carente de significado. (Dobdoub A.2012)

2.3.8 ¿Por qué olvidan los alumnos tan pronto lo que han estudiado?

¿De qué depende que puedan recuperar la información estudiada?

En el marco de la investigación cognoscitiva referida a la construcción de esquemas de conocimiento, se ha encontrado lo siguiente.

1. La información desconocida y poco relacionada con conocimientos que ya se poseen o demasiada abstracta, es más vulnerable al olvido que la información familiar, vinculada a conocimientos previos o aplicables a la vida cotidiana.
2. La inhabilidad para recordar contenidos académicos previamente aprendidos o para aplicarlos se relaciona a cuestiones como:

- ✓ Es información aprendida hace mucho tiempo.

- ✓ Es información poco empleada o poco útil.
- ✓ Es información aprendida de manera inconexa.
- ✓ Es información aprendida repetitivamente.
- ✓ Es información que se posee, pero el sujeto no la entiende ni puede explicarla.
- ✓ El alumno no hace el esfuerzo cognoscitivo necesario para recuperarla o comprenderla.

A partir de lo expuesto anteriormente, es posible sugerir al docente una serie de principios de instrucción que se desprenden de la postura constructivista.

1. El aprendizaje se facilita cuando los contenidos se le presentan al alumno convenientemente organizados y siguen una secuencia lógica- psicológica apropiada.
2. Es conveniente delimitar intencionalidades y contenidos de aprendizaje en una progresión continúa.
3. Los contenidos escolares deben presentarse en forma de sistemas conceptuales (esquemas de conocimiento) organizados, interrelacionados y jerarquizados, y no como datos aislados y sin orden.
4. La activación de los conocimientos y experiencias previas que posee el aprendiz en su estructura cognoscitiva, facilitará los procesos de aprendizaje significativo de los nuevos materiales de estudio.
5. El establecimiento de puentes cognoscitivos pueden orientar al alumno a detectar las ideas fundamentales, a organizar e integrarlas.
6. Los contenidos aprendidos significativamente (por recepción o por descubrimiento) serán más estables, menos vulnerables al olvido y permitirán la transferencia de lo aprendido, sobre todo si se trata de conceptos generales integradores.
7. Una de las tareas principales del docente será estimular la motivación y participación activa del alumno y aumentar la significatividad potencial de los materiales académicos (Díaz Barriga, F. 1993)

2.4 La motivación en el proceso de aprendizaje.

El ser humano inicia y ejecuta alguna actividad cuando se ve motivado a ello. La motivación puede surgir en la persona por deseo o por interés en algo o para resolver alguna necesidad. Para un alumno que no se encuentre motivado, o sea, que no tenga deseos de aprender, será muy difícil, por bueno que sea el maestro o brillante el alumno, que logre aprender algo; mientras que un alumno motivado con deseos de aprender, aprenderá a pesar de que sean adversos los elementos que rodean su aprendizaje. Aunque los factores que influyan en la motivación de un estudiante pueden tener muchas formas y direcciones, es responsabilidad del maestro motivar a sus alumnos, ya que él controla elementos que influyen directamente en la motivación durante el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Tal vez uno de los aspectos más relevantes que habría que tomar en consideración es el hecho de que la mejor manera de motivar es no desmotivar a los alumnos. (Cárdenas ,1985)

Recordemos que el maestro debe ser una figura que facilite el aprendizaje: debe mostrarse confiado y deseoso de que cada uno de los estudiantes alcance los objetivos de su curso. La arrogancia y el autoritarismo no deben tener lugar en un salón de clases. Algunos casos particulares que contribuyen notoriamente a un proceso de desmotivación son:

- ✓ Estudiantes de bajo rendimiento: Debido a que, reflejan una ignorancia acumulativa. Este tipo de alumnos tiene que realizar una verdadera lucha para sobrevivir y se ve imposibilitado de alcanzar las satisfacciones de pensamiento original o creativo que se logran al trabajar a los niveles más altos de las diferentes materias.
- ✓ Estudiantes que no perciben la importancia de la estructuración del currículo de estudios, no encuentran relación entre los diferentes cursos, cada uno de ellos parece estar aislado.

- ✓ Estudiantes con una imagen auto-devaluada debido a una previa experiencia escolar mediocre o deficiente, que no encuentran una ayuda apropiada para resolver sus problemas de aprendizaje.
- ✓ Disparidad entre los procesos de aprendizaje de los alumnos y los procesos de enseñanza de los profesores.
- ✓ Métodos de enseñanza que propician actitudes pasivas, meramente receptivas, de los alumnos.
- ✓ Estudiantes cuyas metas personales son poco claras; esto se traduce, en ocasiones, en alumnos que trabajan para obtener una licenciatura y no para obtener una formación profesional.
- ✓ Alumnos que no han alcanzado una cierta madurez emocional.

En el caso de los maestros se encuentran aquéllos cuya filosofía es que el alumno debe aprender todo el curso, estudiando directamente en el libro de texto. Asimismo hay profesores que no motivan al alumno, que pueden serlo debido a muchas causas como:

- ✓ Que no dominan la materia.
- ✓ Poco interés en su labor tanto de docencia como profesional.
- ✓ Profesores inmaduros cuyas actitudes se pueden traducir en formas represivas autoritarias o, por el contrario, excesivamente paternalistas.
- ✓ Profesores cuya filosofía es “si a mí me hicieron sufrir, yo los voy a hacer sufrir, es por su bien“.
- ✓ No son capaces de ponerse al nivel de los alumnos, esto es, son incapaces de conocer el nivel real de conocimientos de sus alumnos o su carga de trabajo académico.
- ✓ Exámenes y sistemas de evaluación mal diseñados. Los psicólogos han detectado que los exámenes usados únicamente para calificar producen a menudo ansiedad, la cual a su vez origina una disminución en la motivación y el aprovechamiento.

Por otro lado, en el otro platillo de la balanza, nos encontramos con los elementos que pueden propiciar la motivación en el estudiante. Tal vez algunos de ellos serían los siguientes. Labardini (1998)

- ✓ Una buena imagen del alumno de sí mismo, un sentimiento de capacidad basado en aprendizajes significativos.
- ✓ Metas personales bien definidas, objetivos claros para alcanzar.
- ✓ Posibilidades de comprender lo que es importante de un curso.
- ✓ Una instrucción humanizada, que posibilite la solución de problemas de aprendizaje individuales.
- ✓ Procesos de aprendizaje que involucren y responsabilicen a los estudiantes.
- ✓ Madurez intelectual.
- ✓ Exámenes que sirvan como una medida del progreso hacia el alcance de metas bien definidas.
- ✓ Cursos que sean motivadores a la vez que provean contenidos.
- ✓ Un medio ambiente que le sea favorable al estudiante.
- ✓ Pensamiento creativo.
- ✓ Profesores entusiastas, de buen nivel profesional, interesados en los estudiantes.
- ✓ Buen manejo de las clases, del ambiente y de las condiciones.
- ✓ Factores personales, sociales y mentales positivos.

Los listados de elementos motivadores y no motivadores invitan a la reflexión, al examen de las posibilidades de acción del profesor dentro de este cúmulo de parámetros.

Entre las características y habilidades que el profesor debe tener o tratar de desarrollar para lograr una motivación positiva de los estudiantes, se encuentran las siguientes:

- ✓ Respeto, aprecio, confianza hacia y en los estudiantes.
- ✓ Sensibilidad para utilizar con efectividad reconocimientos en vez de castigos.

- ✓ Capacidad para elogiar los esfuerzos de los estudiantes.
- ✓ Capacidad de detectar las características, necesidades y deficiencias de los estudiantes.
- ✓ Receptividad a las ideas de los estudiantes.
- ✓ Interés en detectar las capacidades de los estudiantes.
- ✓ Capacidad para generar una imagen positiva frente a los estudiantes.

La motivación es una variable clave en el aula para conseguir el aprendizaje significativo, ya que está directamente relacionada con el aprendizaje, e impulsa al aprendizaje significativo y a la vez el aprendizaje significativo mantiene la motivación. De aquí que la motivación debe ser permanente y no solamente un momento del curso o de la clase. Todo lo anterior puede lograrse si se parte de una base fundamental: el gusto que sienta el profesor por su tarea, esto es, el mismo grado de motivación que encuentre el profesor en su labor. Si dicho grado se mantiene a un nivel alto, se tendrá como respuesta un gran deseo de hacer bien las cosas, de preparar los cursos, de resolver las dudas de los alumnos, en fin, de lograr un proceso de enseñanza aprendizaje óptimo. Labardini (1998)

Se trata de crear condiciones propicias, de fomentar una comunicación verdadera y entender que motivar es un proceso constante y del que participan tanto estudiantes como docentes, esto se logrará en la medida en que existan certezas: las metas que se pretenden alcanzar son claras (y hay una posibilidad real de que los alumnos las alcancen). El estudiante sabe cómo actuar y qué procesos de aprendizaje seguir, los alumnos utilizan sus conocimientos previos como herramienta para el trabajo diario, las expectativas de lo que se pretende alcanzar son manifestadas constantemente. En la medida en que estos factores confluyan, se podrá desarrollar en el aula un trabajo constante del que todos los participantes se nutren y del cual se obtengan resultados tangibles, aplicables a su vida personal. Las consideraciones anteriores no pueden manejarse a nivel de una receta, verlo así nos daría una imagen muy superficial del proceso de enseñanza,

sin embargo, pueden representar puntos vitales de este proceso, esto, de alguna forma, podrá reflejarse en el quehacer educativo del profesor, para mejorarlo y tratar de alcanzar la excelencia académica. Gaceta CCH-UNAM, (2014).

2.5 Las concepciones alternativas

Las concepciones alternativas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales.

Cabe plantearse el siguiente cuestionamiento ¿Una forma de conocer cuáles son las concepciones alternativas que tienen los estudiantes al iniciar un curso es a través de la evaluación diagnóstica?

2.5.1 Las ideas previas y el cambio conceptual

Es importante tener en cuenta que la transformación de las ideas previas no es un proceso abrupto sino, por el contrario, es un proceso lento y gradual.

Se debe reconocer que las posibles transformaciones de las ideas previas no ocurren de manera aislada, con independencia de otras; el proceso es mucho más complejo e intervienen en él diversos factores como el contexto y el nivel de comprensión de los conceptos, de lo anterior se desprende la siguiente pregunta: ¿Cómo es posible contactar, en un primer momento, con el nuevo conocimiento? Tal como señala Coll (1990):

“Cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumento de lectura e interpretación y que determinan cómo seleccionará, cómo las organizará y qué tipo de relaciones establecerá entre ellas”.

Gracias a lo que el alumno ya sabe, puede hacer una primera lectura del nuevo contenido, atribuirle un primer nivel de significado y sentido e iniciar el proceso de aprendizaje del mismo, un aprendizaje es tanto más significativo cuantas más

relaciones con sentido es capaz de establecer el alumno entre lo que ya conoce, sus conocimientos previos y el nuevo contenido que se le presenta como objeto de aprendizaje.

2.5.2 Los conocimientos previos en los procesos de enseñanza aprendizaje

Una de las afirmaciones más contundentes acerca del papel del conocimiento previo del alumno en los procesos educativos es la sentencia: “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñesele en consecuencia” (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983)

En definitiva, al tener en cuenta nuestros objetivos podemos seleccionar de manera más precisa, en cada caso concreto, cuáles son los conocimientos previos realmente pertinentes y necesarios para llevar a cabo un determinado proceso de enseñanza aprendizaje donde la construcción del conocimiento es un proceso progresivo, no es una cuestión de todo o nada, sino una cuestión de grado. Así entendida, la mayoría de las veces lo que puede ocurrir es que nuestros alumnos sepan poco o muy poco, tengan unos conocimientos contradictorios o mal organizados, o tengan ideas previas total o parcialmente erróneas. (Escaño y Gil de la Serna, 1992)

La actualización y disponibilidad de los conocimientos previos que poseen los alumnos es una condición necesaria para que puedan llevar a cabo un aprendizaje lo más significativo posible, pero esta condición no podemos darla por supuesta aun sabiendo que los alumnos poseen estos conocimientos, en estos casos la ayuda del docente es absolutamente necesaria.

Las capacidades e instrumentos generales y los esquemas de conocimiento de los alumnos no pueden considerarse aspectos independientes, aun siendo de naturaleza distinta (Coll, 1999).

Los conocimientos previos son importantes para conocer y seguir aprendiendo, de ello la importancia de subrayar su contenido conceptual, procedimental y actitudinal, sus conexiones mutuas y su funcionalidad.

2.5.3 El cambio conceptual en el aprendizaje

En general, las actividades que promueven el cambio conceptual reflejan un estilo de enseñanza en el cual tanto alumnos como profesores están implicados activamente, y en el que los profesores animan a sus alumnos a expresar sus ideas, a pensar rigurosamente y a modificar sus explicaciones.

Posner, et al (1995), al expresar su teoría sobre el cambio conceptual, describieron las siguientes concepciones necesarias para el mismo:

1. Debe existir insatisfacción con las concepciones existentes en los alumnos.
2. La nueva concepción debe ser inteligible, el alumno la debe entender.
3. Debe parecer admisible.
4. La nueva concepción debe resolver problemas generados por la anterior concepción, ser útil y proporcionar al alumno otros enfoques.

Para lograr el cambio conceptual en el aprendizaje se plantea que, comprender la Química, implica un cambio en la lógica a partir de la cual el alumno organiza sus teorías. El grado o nivel de elaboración del significado estará determinado por la calidad, diferenciación y coordinación de los esquemas de conocimiento (conocimientos que se encuentran almacenados en la mente organizados en unidades) que poseemos y por su pertenencia y relevancia para establecer vínculos con la nueva información presentada, esta es una cuestión de importancia porque confirma que los conocimientos del alumno actúan siempre, aunque sea para que el alumno consiga darse cuenta de que el nuevo contenido no tiene para él ningún significado, en el aprendizaje, todos los conocimientos que el alumno posee pueden ser importantes, pero no todos participarán del mismo modo en la atribución de significado, habrá algunos que aseguren más directamente que otros este proceso, no se debe olvidar lograr que el alumno exprese en términos “científicos” sus propias concepciones, dominando poco a poco, entre otros, los términos, la característica, la economía y el rigor que caracteriza las expresiones de esta naturaleza.

La memoria constructiva o comprensiva está ligada al proceso de construcción del conocimiento, a su reestructuración continuada y al mantenimiento de lo conocido.

2.6 Procedimientos para el aprendizaje de la Química.

Los procedimientos para el aprendizaje de la Química que, por su carácter general o instrumental, no suele enseñarse de manera específica y sin embargo afectan el rendimiento de los alumnos son: Castelló y Monereo (1999)

- a) Adquisición de información:
 - ✓ Tomar apuntes y notas de las explicaciones del profesor.
 - ✓ Subrayar y seleccionar la información de los textos escritos.
 - ✓ Registrar y recoger la información de las experiencias realizadas.
 - ✓ Buscar información en bibliotecas, diccionarios, base de datos, etc.
 - ✓ Utilizar estrategias de repaso y/o mnemotecnias que faciliten el recuerdo literal de datos y hechos.

- b) Interpretación de la información
 - ✓ Decodificación de gráficas y tablas.
 - ✓ Elaboración de gráficas y tablas a partir de información presentada en otro formato.

- c) Comprensión de la información
 - ✓ Estrategias eficaces para la comprensión de textos científicos, siendo capaces de extraer la idea principal del texto, de comprender su estructura, etc.
 - ✓ Diferenciación entre diversos niveles de análisis de los fenómenos químicos (macroscópico, microscópico, etc.)
 - ✓ Análisis y comparación de diferentes modelos (modelos atómicos).

- d) Comunicación de la información
 - ✓ Procedimientos de exposición oral y escrita.
 - ✓ Uso de diferentes técnicas de expresión escrita.

- ✓ Desarrollo de capacidades de argumentación y justificación de las propias opiniones.(Gómez Crespo 2004)

2.7 La Evaluación en el proceso de aprendizaje

La evaluación es una parte esencial del proceso de enseñanza aprendizaje y se puede definir como “la verificación del nivel en que se logran los objetivos”.

Frecuentemente, el maestro ignora las funciones que debe cumplir la evaluación del aprendizaje, asigna una calificación que carece totalmente de significado desde el punto de vista educativo, otro error muy frecuente consiste en equiparar evaluación con examen, empobreciendo considerablemente el concepto. (Olmedo, 1979)

El examen (sea del tipo que fuere) es sólo uno de los múltiples instrumentos de que puede servirse el maestro para recoger la información que le permite evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Esta confusión entre evaluación – examen – calificación conduce a centrar totalmente la atención del maestro y alumno en el logro de una “buena calificación” (o más humildemente de una calificación aprobatoria) y entonces el examen se convierte en una amenaza o un instrumento de presión – represión que, nuevamente, imposibilita la realización de una verdadera evaluación del aprendizaje.

Las circunstancias en las que se desarrolla la evaluación determinan cuál es la estrategia adecuada y a qué nivel de complejidad puede llegarse. Medina y Verdejo (1999) mencionan los siguientes fines de la evaluación:

Determinar las necesidades y demandas de los estudiantes, determinar los logros de los estudiantes con base en los objetivos propuestos, pronosticar conjeturas respecto de las posibilidades de los estudiantes, proveer información que fundamente los logros de los estudiantes, planificar la actividad docente, diagnosticar debilidades. El maestro debe formular un juicio, la información obtenida a través de algún instrumento o de la observación intencionada y sistemática debe ser analizada por el profesor y comparada con parámetros

adecuados que indiquen a qué nivel de comprensión ha llegado el alumno, qué tanta información maneja, cómo la utiliza, qué acciones o funciones puede realizar, qué preparación tiene para abordar aprendizajes subsecuentes, etc., siendo éste el punto en el que es posible decidir si un alumno acredita o no una asignatura. Al llegar aquí, puede entenderse el papel de la calificación, el maestro puede expresar su valoración del aprendizaje en un símbolo numérico o literal que exprese sintéticamente la calidad del aprendizaje alcanzado. (Díaz Barriga, A. 2007)

2.7.1 Funciones de la evaluación del aprendizaje

Las funciones de la evaluación del aprendizaje son:

- a) Apoyar el aprendizaje: La retroalimentación resultante de un proceso de evaluación permite corregir errores, aclarar confusiones, retomar puntos no comprendidos, desarrollar actividades complementarias o de afirmación, conocer la eficiencia con que se está dando el aprendizaje.
- b) El maestro tiene la responsabilidad social de certificar quién es capaz de ejercer una función técnica o profesional y quién ha logrado los conocimientos, las habilidades y las destrezas inherentes a una etapa o a un curso.
- c) Dar un conocimiento de la calidad del proceso educativo.
- d) Proporcionar información para la planeación: Las estrategias de enseñanza aprendizaje, los apoyos didácticos y los mismos procedimientos e instrumentos de evaluación, deben actuarse a partir del conocimiento del avance.
- e) Proporcionar información a otras instancias: Un error es aceptar que los administradores determinen cómo se evalúa, en función de la conveniencia de su trabajo y no de los requerimientos del aprendizaje. (Gutiérrez Rodríguez, R. 2006)

2.7.2 Los tipos de evaluación.

Actualmente se consideran tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa, que es una categorización útil para orientar el trabajo del maestro en el aula.

a) Evaluación diagnóstica. Sánchez Villers et al, (2007)

Es la que se realiza antes de iniciar una etapa de aprendizaje, con objeto de verificar el nivel de preparación o concepciones alternativas que poseen los alumnos para enfrentarse a las tareas que se espera sean capaces de realizar.

La evaluación diagnóstica no debe conducir a la modificación del programa, al menos en sus partes fundamentales, sino a la adecuación de las estrategias didácticas. Los resultados de la evaluación diagnóstica no deben ser sólo del conocimiento del maestro, sino que deben darse a conocer a los alumnos, de modo que cada estudiante conozca su punto de partida y la situación en la que se encuentra el grupo; es imprescindible que los alumnos comprendan el sentido y la función de éste tipo de evaluación. El propósito de la evaluación diagnóstica es la obtención de información sobre la situación de partida de los sujetos en cuanto a saberes y capacidades que se consideran necesarios para iniciar con éxito nuevos procesos de aprendizaje. Las distintas teorías del aprendizaje coinciden en que aprender, implica cambiar lo que ya se sabe, o lo que ya se hace, los especialistas que sostienen una concepción vinculada con el aprendizaje constructivo, explican el cambio no en razón de procesos de asociación y acumulación, sino por reorganización de las conductas o del conocimiento, ante la evidente persistencia de las ideas previas de los alumnos y como una alternativa, tanto a la enseñanza tradicional por transmisión, como a la enseñanza por descubrimiento, diversos autores han planteado la búsqueda del cambio conceptual como punto de partida de las concepciones constructivistas. Esto nos lleva a plantear el problema de la diversidad en los grupos de aprendizaje, tema que ha sido abordado por distintos autores en las últimas décadas.

Los autores que defienden esta postura manifiestan, con distintos matices y enfoques, que los integrantes de un grupo de aprendizaje tienen diferencias significativas respecto de cuatro dimensiones: motivaciones, capacidades, experiencias previas, antecedentes culturales y sociales.

b) Evaluación formativa. Sánchez Villers et al, (2007)

Es la que se realiza durante el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje para localizar las deficiencias cuando aún se está en posibilidad de remediarlas.

La evaluación formativa no pretende “calificar” al alumno, sino que se enfoca hacia los procesos y trata de poner de manifiesto los puntos débiles, los errores y las deficiencias, de modo que el alumno pueda corregir, aclarar y resolver los problemas que obstaculicen su avance.

Las características fundamentales de la evaluación formativa son:

- ✓ La única función es la retroalimentación, proporcionar al maestro y alumno información sobre la forma como se está desarrollando el aprendizaje.
- ✓ Se orienta al conocimiento de los procesos, más que de los productos (no interesa saber si el resultado de un problema es correcto sino la manera como se llegó a éste).
- ✓ Busca información específica sobre las partes, las etapas y los conocimientos necesarios para el logro de los objetivos que plantea un curso.
- ✓ En ningún caso debe asignársele una “calificación”, ni afectar de ninguna manera la calificación o la evaluación sumativa de un curso.

De los resultados de la evaluación formativa se derivan acciones tendientes a corregir errores, repasar o reforzar puntos débiles, asignar actividades extra o lecturas complementarias a quién las necesite, entre otras.

c) Evaluación sumativa. Sánchez Villers et al, (2007)

Es la que se realiza al término de una etapa de aprendizaje para verificar los resultados alcanzados. Este tipo de evaluación se enfoca a los objetivos generales o fundamentales de un curso, es decir, a aquellos que implican el mayor grado de complejidad o de integración. No se refiere sólo a los conocimientos que debe haber logrado un alumno, sino también a lo que debe ser capaz de hacer con esos conocimientos, o bien, a las habilidades que debe poseer o tareas que debe ser capaz de desarrollar. Este es el tipo de evaluación que está directamente vinculado con la acreditación y cuyo resultado normalmente se expresará en una calificación. Esta circunstancia hace aconsejable que se utilicen los instrumentos más estructurados que sea posible y que permitan obtener información clara y acorde con los aprendizajes a evaluar, que los reflejen en toda su complejidad y profundidad.

2.7.3 Los pasos de la evaluación del aprendizaje.

Una evaluación debe ser planeada e instrumentada. La planeación del proceso de evaluación del aprendizaje en un curso se da en dos momentos: Sánchez Villers et al, (2007)

- Antes de iniciar el curso, al analizar el programa y hacer la estimación de tiempos, estrategias y recursos.
- En el momento de instrumentar cada acción evaluativa, de acuerdo al plan general del curso.

1. Planeación general de la evaluación del aprendizaje.

Al inicio del curso, el maestro debe analizar el programa, detectar los puntos, clave, prever los aspectos difíciles, destacar las relaciones existentes entre las distintas unidades o temas y, en base a esto, establecer los momentos que habrán de desarrollarse acciones evaluativas. Desde el inicio del curso se debe definir cuándo, cómo y qué se evaluará.

2. Realización de la evaluación.

Al momento de realizar cada una de las evaluaciones previstas es necesario seguir una serie de pasos, que se presentan, a continuación, que permitan instrumentarla adecuadamente.

- a) Definición de lo que se va a evaluar: Es necesario establecer cuáles son los contenidos que se incluirán en la evaluación, con qué profundidad, en qué contexto; si se requiere el manejo de datos o de conceptos, y qué tipo de habilidades, destrezas o procesos deben ponerse en juego. En el caso de aprendizajes abstractos o complejos, puede ser necesario determinar los indicadores que permitan inferir su logro o resultados que deba mostrar el alumno.
- b) Determinación de procedimientos: A partir del primer paso se puede establecer la situación más propicia y el tipo de instrumento que puede servir mejor para recoger la información pertinente.
- c) Elaboración del instrumento: Si se trata de un examen se debe desarrollar el instrumento junto con su clave de respuestas o su instructivo de aplicación. Cuando la evaluación se efectúa a través de un trabajo se requiere de una cuidadosa explicitación de sus lineamientos, requisitos que el alumno debe cumplir.
- d) Aplicación del instrumento: Éste debe hacerse en las mejores condiciones para que el alumno demuestre su capacidad real, dándole el tiempo suficiente, procurando un ambiente de máxima concentración.
- e) Las situaciones solemnes o represivas vician el acto evaluativo, tanto como las interrupciones, las distracciones o el desorden.
- f) Revisión: El maestro procederá a su revisión y a la asignación de puntajes o a la anotación de observaciones.

g) Juicio de valor: El maestro emitirá juicios acerca del nivel alcanzado y de las deficiencias encontradas.

h) Utilización de los resultados.

Es importante hacer énfasis en la evaluación de los procesos de aprendizaje, considerando los aspectos **cognitivos y afectivos** que los estudiantes utilizan durante el proceso de construcción de los aprendizajes.

Hay que evaluar lo significativo de los aprendizajes, es decir, en qué grado los alumnos han construido interpretaciones significativas y valiosas de los contenidos revisados, resultado de la ayuda pedagógica recibida y a sus propios recursos cognitivos y en qué grado los alumnos han sido capaces de atribuir un valor funcional a las interpretaciones significativas de los contenidos.

No es una tarea simple, ya que aprender significativamente es una actividad progresiva que se valora cualitativamente que requiere seleccionar muy bien las tareas o instrumentos de evaluación pertinentes y acordes con los indicadores. Le interesa la funcionalidad de los aprendizajes, el uso funcional que los alumnos hacen de lo aprendido, ya sea para construir nuevos aprendizajes o para explorar, descubrir y solucionar problemas. Busca que el alumno sea responsable y controle el proceso de aprendizaje.

2.7.4 Tipos de Reactivos.

Entendemos por reactivo el planteamiento de una situación que requiere solución, que propone acciones o suscita reacciones que se traducen en respuestas, de cuyo grado de acierto sea posible hacer un diagnóstico sobre los alcances del aprendizaje. Existen distintos tipos de reactivos:

Abiertos: También llamados de respuesta libre o no estructurada, son aquellos en los cuales las preguntas están hechas para que el sujeto responda todo lo que quiera.

Cerrados: Llamados también de respuesta estructurada, se caracterizan porque el sujeto, para responder a la pregunta, debe seleccionar una de las opciones que se le ofrecen. Se subdividen en reactivos de falso verdaderos; de correspondencia o igualamiento, y los de opción múltiple. Estos reactivos evalúan una sola idea y miden con mayor efectividad los conocimientos que no están sujetos a discusión dentro de un aprendizaje, En cuanto a la evaluación, es más fácil y objetiva dado que cada reactivo tiene una respuesta determinada.

Opción múltiple: Pertenecen al grupo de pruebas estructuradas y de tipo escrito. Son preguntas (enunciados o base del reactivo) con varias posibles respuestas (opciones) de las cuales una es la correcta y las restantes (distractores).

Este tipo de pruebas se utiliza para medir resultados de aprendizaje tanto simples (conocimiento) como complejos (comprensión, aplicación, interpretación) Es uno de los tipos de reactivos más efectivos.

Respuesta alterna (si- no; cierto-falso; falso-verdadero): sirven para evaluar conocimientos que inequívocamente con ciertos o falsos.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Las biomoléculas

Dentro de los alimentos existe una gran cantidad de sustancias químicas pero, sólo una parte de ellas son asimiladas por el organismo para suministrarle energía, materiales estructurales y catalíticos; estas sustancias son los nutrimentos los cuales se clasifican en carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales.

La importancia de las biomoléculas es fundamental para los seres vivos ya que sin éstas no podríamos formar los glúcidos, los lípidos y las proteínas que forman la base de la materia viva, y que gracias a ellas podemos realizar los complejos procesos funcionales que nos caracterizan como por ejemplo: la digestión (el objetivo de la digestión es liberar los nutrientes que contienen los alimentos, si los alimentos no se digieren, los nutrientes no pueden aprovecharse. Chávez y Oseguera 1998), la respiración y la reproducción, entre otras

3.1.1 Carbohidratos.

A) Definición.

El carbohidrato se define químicamente como un compuesto orgánico que contiene un grupo carbonilo (aldehído o cetona) adicionado a los otros grupos alcohólicos. Estos compuestos incluyen azúcares, glucógeno, almidones, celulosa, dextrinas y gomas.

Fueron los científicos franceses quienes hace muchos años dieron el nombre de carbohidratos a los compuestos de esta clase denominándolos como hidratos de carbono, a causa de que sus fórmulas empíricas son aproximadas $(C \cdot H_2 O) n$. Sin embargo, el hidrógeno y el oxígeno en realidad no existen como agua o en forma de hidrato.

Se presentan en muchas formas, variando en estructura desde moléculas relativamente simples llamada azúcares (porque son dulces al gusto) hasta aquellas grandes y complejas como los almidones y la celulosa. Los carbohidratos se hallan principalmente en las plantas, de las cuales constituyen el 75 % del material sólido. Funcionan como parte de la estructura que sostiene la planta y como almacén de energía de la misma. En algunos tejidos los carbohidratos constituyen menos del 0.1 % del peso seco de la célula; mientras que en otros (por ejemplo, el hígado) están en un 15 %.

La celulosa es el carbohidrato más importante del tejido de apoyo de las plantas, como la madera de los árboles, y el almidón es el carbohidrato almacenador de la energía.

El almidón y la celulosa por su gran tamaño se conocen como macromoléculas; son polímeros, es decir, moléculas constituidas por varias unidades repetidas de un carbohidrato simple llamado glucosa, que es un monómero. Las plantas son capaces de sintetizar carbohidratos mediante el proceso de fotosíntesis. Los animales son incapaces de efectuar esta síntesis y dependen del reino vegetal para obtener carbohidratos. La cantidad disponible de energía de los carbohidratos es aproximadamente de 4 Kcal/g.

Los carbohidratos pueden estar unidos física o químicamente a las proteínas y a las grasas o bien permanecer libres. (Bloomfield, M., 2001).

B) Clasificación.

Los carbohidratos se clasifican según el tamaño de la molécula en monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos

1. Monosacáridos

Los monosacáridos son carbohidratos que no se pueden hidrolizar a unidades de carbohidrato más sencillas. Con frecuencia se les llama azúcares simples, de los cuales el más común es la glucosa.

A los monosacáridos que contienen tres, cuatro, cinco y seis átomos de carbono se llaman triosas, tetrosas, pentosas y hexosas, respectivamente.

Los monosacáridos que contienen un grupo aldehído en un átomo de carbono y un grupo hidroxilo en cada uno de los otros átomos de carbono se llaman aldosas.

Las cetosas son monosacáridos que contienen un grupo cetona en un átomo de carbono y un grupo hidroxilo en cada uno de los otros carbonos. Son muchos los monosacáridos que existen, pero sólo un número limitado tiene importancia biológica, siendo la glucosa, fructosa y galactosa las más importantes de éstas.

- **Glucosa**, conocida también como azúcar de la sangre, azúcar de uva y dextrosa, es la más común de las hexosas. Es una aldosa que se encuentra en el jugo de las frutas (especialmente en la toronja), en la savia de las plantas, en la sangre y tejido de los animales. Es la fuente inmediata de energía para las reacciones celulares que la requieran, como la reparación y síntesis de los tejidos, la contracción muscular y la transmisión nerviosa. El nivel de glucosa en la sangre de un adulto normal es constante, aunque se eleva después de cada comida y desciende durante los periodos de ayuno. La glucosa forma parte de muchos polisacáridos y puede ser producida por la hidrólisis de dichos compuestos (se produce comercialmente por la hidrólisis del almidón de maíz). Ya que la glucosa se halla en la mayoría de las células vivientes, sus características químicas representan una parte importante de la química de los carbohidratos del cuerpo. La estructura de la glucosa se puede escribir en forma de una cadena recta. Sin embargo, esta estructura de cadena abierta no explica muchas propiedades de la glucosa, la cual se halla en realidad en tres formas en solución acuosa, las cuales existen en equilibrio y son fácilmente convertibles, una en otra.

La mayor parte de los azúcares existen predominantemente en una estructura cíclica, formando un anillo de cinco o seis miembros.

- **Fructosa**, llamada también levulosa o azúcar de fruta, es una cetohexosa que se halla en muchos jugos de frutas y en la miel. Es el azúcar más dulce que se conoce. Es parte del disacárido sacarosa, o azúcar de caña, y es producida por la hidrólisis del polisacárido inulina. La fructosa tiene la misma composición química de la glucosa con un grupo cetona en el carbono 2, en lugar de un grupo aldehído. La fructosa se metaboliza directamente, pero se convierte muy fácil a glucosa en el hígado.
- **Galactosa** es también una aldohexosa y se encuentra junto con la glucosa en el disacárido lactosa y en muchos oligosacáridos y polisacáridos, como pectina, gomas y mucílagos. Es un isómero de la glucosa, difiere sólo en el arreglo espacial de los grupos –H y –OH alrededor del carbono 4.

La galactosa se sintetiza en las glándulas mamarias para fabricar la lactosa de la leche, y es menos de la mitad de dulce que la glucosa. Es un hidrato de carbono que ingerimos con la leche y constituye el 50% de la lactosa.

La galactosemia, es la incapacidad de los bebés para metabolizar la galactosa, esto comúnmente se conoce como intolerancia a la lactosa. La concentración de galactosa aumenta marcadamente en la sangre y también aparece en la orina a lo que se le llama galactosemia que ocasiona vómito, diarrea, crecimiento del hígado y con frecuencia retardo mental. Si no se reconoce a pocos días después del nacimiento, puede ocasionar la muerte, pero si se diagnostica pronto y se excluye la lactosa de la dieta, desaparecen los síntomas y se restablece el crecimiento normal.

- **Ribosa y desoxirribosa**, son otros monosacáridos biológicamente importantes. La ribosa forma parte del RNA y de varios cofactores importantes que funcionan en sistemas enzimáticos, la desoxirribosa es un constituyente del DNA. La presencia natural de ribosa y desoxirribosa no se conoció hasta que se aislaron por primera vez de los ácidos nucleicos.

2. Disacáridos

Los disacáridos consisten de dos azúcares con un enlace glucosídico. Una disposición semejante de tres monosacáridos unidos por enlaces glucosídico se llama trisacárido y así sucesivamente.

Los disacáridos son carbohidratos cuyas moléculas, cuando se hidrolizan, producen dos moléculas de monosacáridos iguales o diferentes. Los tres disacáridos especialmente importantes desde un punto de vista biológico son la sacarosa, la lactosa, y la maltosa.

- La **sacarosa** $C_{12}H_{22}O_{11}$, comúnmente se conoce como azúcar de mesa, se encuentra en estado libre en el reino vegetal, está compuesta de una unidad de glucosa y una de fructosa. El azúcar de caña contiene de 15 a 20 % de sacarosa, y la remolacha dulce contiene de 10 a 17 %.

Está ampliamente distribuida en la naturaleza y se usa en la alimentación. Se encuentra en los jugos de frutas, vegetales y en la miel.

- La **lactosa** $C_{12}H_{22}O_{11}$, o azúcar de leche, se encuentra libre en la naturaleza en la leche de los mamíferos. La leche humana contiene cerca de 6.7% de lactosa y la de vaca, cerca del 4.5 %. La lactosa se forma por una reacción de condensación entre la glucosa y la galactosa.
- La **maltosa** $C_{12}H_{22}O_{11}$, se encuentra en los granos germinados, pero es menos frecuente encontrarla en la naturaleza que la lactosa o sacarosa. Se prepara comercialmente con la hidrólisis parcial del almidón, catalizadas por enzimas por ácidos diluidos. se requiere una enzima diferente para la hidrólisis de cada uno de los tres disacáridos. La maltosa que se produce de los granos germinados bajo condiciones controladas se llama malta y se utiliza en la fabricación de la cerveza.

3. Oligosacáridos - polisacáridos

La gran mayoría de carbohidratos existen naturalmente como polisacáridos. Los diversos tipos de polisacáridos naturales difieren no solamente en los monosacáridos que los constituyen sino en su peso molecular, tipo de enlace glucosídico, grado y naturaleza de su ramificación, así como en otras propiedades.

Los polisacáridos también se llaman carbohidratos complejos y pueden hidrolizarse a un gran número de unidades de monosacáridos.

De acuerdo a su función biológica, los polisacáridos se dividen en estructurales y metabólicos.

- Estructurales

- ✓ La **celulosa** como el principal polisacárido natural es probablemente el compuesto orgánico simple más abundante de nuestro planeta, formando al menos un 50% de todo el carbono en el mundo vegetal. Su principal función es estructural y se presenta como el componente fundamental de la pared celular del vegetal, constituyendo el principal sostén estructural de las plantas.

La molécula de celulosa es una cadena no ramificada con 300 a 250 unidades de glucosa unidas por un tipo particular de enlace glucosídico, teniendo un peso molecular que va de 50 000 a 400 000.

Las fibras de algodón son casi celulosa pura y la madera, tras eliminar la humedad, consiste en aproximadamente en 50 % de celulosa.

Sustancia importante en la industria textil y papelera, también se utiliza para fabricar fibras de rayón, películas fotográficas, algodón- pólvora y celofán.

Los humanos no pueden utilizar la celulosa como alimento porque carecen de las enzimas necesarias para hidrolizar la glucosa.

Otros polisacáridos estructurales incluyen:

- ✓ **Xilano:** Compuesto en su mayor parte de xilosa, monosacáridos de 5 carbonos que se asocia a la celulosa en la madera.
- ✓ **Ácidos pépticos:** Aparentemente compuestos de varias cadenas de un derivado de la hexosa y que se encuentra especialmente en frutos.
- ✓ **Quitina:** Compuesta por unidades de un derivado aminado de la glucosa y que prevalece entre ciertos invertebrados, especialmente en la concha de cangrejos y langostas.
- ✓ **Mucopolisacáridos:** Formados por unidades repetidas de derivados sumamente complejos de azúcares simples, incluyendo derivados de sulfato, abarcando tanto polisacáridos metabólicos como estructurales presentes en diversos tejidos animales (cartílago, hueso, piel, tendones, pulmón, hígado, etc.)

Numerosos polisacáridos también se encuentran asociados a ciertas proteínas, las cuales colectivamente reciben el nombre de mucoproteínas. Entre ellas se encuentran las sustancias responsables de la existencia de los diferentes grupos sanguíneos.

- Metabólicos

Los polisacáridos alimenticios más importantes son los almidones, Formados totalmente de unidades de glucosa, unidas por enlace glucosídico que difieren de los de la celulosa.

- ✓ **Almidón:** Los almidones representan una forma de reserva de glucosa y pueden ser degradados enzimáticamente hasta el disacárido maltosa y aun hasta glucosa. Muchos almidones están formados de una mezcla de dos tipos diferentes llamados amilosa y amilopectina.

- ✓ La amilopectina componente predominante del almidón es un polisacárido cuyas ramificaciones se presentan cada 25 o 50 unidades de glucosa con enlaces glucosídico de otro tipo.

El almidón se encuentra principalmente en las semillas, raíces y tubérculos de plantas. El maíz, el trigo, las papas, el arroz, son las fuentes principales del almidón, cuyo uso principal es la alimentación. Es la forma almacenada de glucosa, que utilizan los vegetales.

- ✓ **Glucógeno:** El glucógeno es un polisacárido de cadena ramificada que se parece más a la amilopectina que a la amilosa. Es el carbohidrato de reserva del reino animal, y con frecuencia se denomina almidón animal.

El glucógeno se forma en el organismo por polimerización de la glucosa y se almacena principalmente en el hígado y en el tejido muscular. Hay suficiente glucosa almacenada en forma de glucógeno en un cuerpo bien alimentado, para suministrar energía durante 18 horas.

El glucógeno se encuentra también en algunos insectos y en plantas inferiores, como hongos y levaduras.

- ✓ **Dextrinas:** Las dextrinas son polisacáridos formados por hidrólisis parcial del almidón, ácidos, enzimas o calor seco. El color dorado de la corteza del pan es el resultado de la formación de dextrinas. Éstas se ponen pegajosas al humedecerse y por lo tanto, se usan como adhesivos en timbres, sobres y en la pasta para empapelar o tapizar.
- ✓ **Dextran:** Es un polímero (peso molecular mayor de 1 000 000uma) de la glucosa, producido por bacterias. Las dextrinas parcialmente hidrolizadas se utilizan como sustituto del plasma sanguíneo en el tratamiento de choque producido por un bajo volumen de plasma en la sangre y son eliminadas gradualmente por la orina.

Muchas otras moléculas, incluido el moco, algunos mensajeros químicos llamados hormonas y muchas moléculas de la membrana plasmática, se componen parcialmente de carbohidratos. (Hein-Arena, 2001)

C) Propiedades de los carbohidratos.

➤ **Propiedades físicas.**

Solubilidad. La presencia de tantos -OH le confiere la capacidad de formar puentes de hidrógeno y por ello son solubles en agua. Los de alto peso molecular como los polisacáridos no son solubles en agua, a menos que se utilice calor, son insolubles en disolvente orgánicos. Disueltos en agua presentan rotación óptica, que al ser medida sirve para identificar unos de otros.

Son sólidos cristalinos a temperatura ambiente, presentan bajo punto de fusión, bajo punto de ebullición y un sabor dulce al paladar. El calor de combustión de los carbohidratos 4, 2 Kcal/gramo

➤ **Propiedades químicas.**

Condensación: Formación de enlace glucosídico y agua como subproducto de reacción

Hidrólisis: En conjunto todas las enzimas del sistema digestivo hidrolizan los polisacáridos de enlace alfa en sus monómeros, que absorben las células epiteliales del intestino delgado para pasar a la sangre y ser conducidos a las células y al hígado. La hidrólisis de un enlace glucosídico se lleva a cabo mediante la disociación de una molécula de agua del medio. El hidrógeno del agua se une al oxígeno del extremo de una de las moléculas de azúcar; el OH se une al carbono libre del otro residuo de azúcar.

Oxidación: El grupo aldehído puede oxidarse para formar el ácido correspondiente. El grupo -OH terminal también puede sufrir oxidación.

La glucosa en el organismo se oxida por reacciones metabólicas que se conocen como respiración celular. Por cada molécula que se oxida, se producen 36 moléculas de ATP. La ecuación de oxidación de la glucosa es:



La oxidación de la glucosa se divide en: glucólisis e implica el desdoblamiento de la glucosa en condiciones anaerobias y tiene lugar en el citoplasma celular. La segunda parte de la oxidación de la glucosa es la etapa aerobia, y tiene lugar en las mitocondrias. (Timberlake. K, 1997)

Reducción: Tanto los grupos aldehídos como cetónicos pueden reducirse al alcohol correspondiente. Por ejemplo la glucosa y la fructosa dan por reducción el alcohol sorbitol. Pueden sufrir fermentación o sea formar alcohol y dióxido de carbono. Ejemplo: la glucosa, fructosa y manosa que contribuyen a formar diferentes bebidas alcohólicas comerciales a partir de alimentos como la caña y el centeno.

D) Metabolismo

La digestión y el metabolismo de los carbohidratos conforman un proceso bioquímico complejo.

La digestión de carbohidratos se inicia en la boca con las enzimas de la saliva, destaca la amilasa que separa los disacáridos de los polisacáridos, en donde la enzima amilasa inicia la hidrólisis del almidón a maltosa, y se detiene temporalmente en el estómago, en donde el ácido clorhídrico desactiva la enzima.

La digestión continua en el intestino, en donde se neutraliza el ácido clorhídrico y las enzimas pancreáticas completan la hidrólisis a maltosa. La enzima maltasa cataliza después la digestión de maltosa a glucosa como se observa a continuación.



Otras enzimas específicas del intestino convierten la sacarosa y la lactosa en monosacáridos.

La glucosa se absorbe a través de las paredes intestinales del torrente sanguíneo, por donde se transporta a las células para utilizarse como energía. El exceso de glucosa se elimina rápidamente por el hígado y el tejido muscular, en donde se polimeriza y almacena como glucógeno. A medida que el organismo la necesita, el glucógeno se convierte de nuevo a glucosa, la cual se oxida finalmente a dióxido de carbono y agua, con liberación de energía. La oxidación implica la puesta en marcha de diferentes reacciones químicas que completan el proceso de glucólisis, ciclo de Krebs y cadena respiratoria (Anexo 15). El organismo utiliza esta energía para el funcionamiento, el crecimiento y otras actividades normales. Los carbohidratos, son los más económicos, los más consumidos y los primeros que el cuerpo gasta, ya que son la principal fuente de energía, proveen glucosa necesaria para los glóbulos rojos, el cerebro y otras partes del sistema nervioso.

El ser humano como los demás seres vivos, necesita una serie de sustancias para obtener la energía que consumen los órganos y los tejidos en su funcionamiento, para formar las diferentes partes del cuerpo durante el crecimiento, y para reponer las que se van eliminando diariamente. (Espriella A., Ramírez L., 2011) (Anexo 15)

3.1.2 Lípidos.

A) Definición

El término "lípidos" comprende las grasas y numerosas sustancias de estructura química diversa, parecidas a las grasas, que son compuestos de ácidos grasos con otras sustancias. Los lípidos son un grupo heterogéneo de sustancias orgánicas originadas en la célula viva. En las células, forman parte de la estructura de las membranas, almacenan energía para las células y, a partir de ellos, la célula fabrica prostaglandinas. Los lípidos constituyen un grupo variado de compuestos clasificables de diversas maneras. Biológicamente, las grasas neutras constituyen un amortiguador físico y aislador de la temperatura corporal.

Las grasas neutras y sobre todo los lípidos compuestos, tienen propiedades estructurales y realizan funciones de gran importancia para el sostenimiento del metabolismo. La combinación de lípidos y proteínas (lipoproteínas) resulta ser un constituyente importante de las células, presentes tanto en la membrana celular como en las mitocondrias del citoplasma, sirven también como medio para el transporte de lípidos en sangre. Los lípidos más abundantes son las grasas y los aceites, los cuales forman una de las tres clases importantes de alimentos. (Flores, T.et.al, 2001)

Los lípidos tienen mucha importancia en diferentes aspectos: comercialmente, cerca de la mitad de las grasas y aceites sirven como alimento, el resto se usan en diversas industrias como la de jabones, pinturas y barnices, tinta de imprenta, etc.

B) Clasificación

Los lípidos se clasifican en simples, compuestos y sustancias asociadas a los lípidos.

- ✓ **Lípidos simples:** se encuentran los ácidos grasos, las grasas neutras y las ceras.

Los lípidos simples son aquellos que contienen ácidos grasos y algún tipo de alcohol, con el cual se esterifican, o sea son ésteres de ácidos grasos con diversos alcoholes. Estos son, el glicerol en el caso de las grasas neutras y alcoholes de peso molecular elevado en el caso de las ceras.

➤ Ácidos grasos.

Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos de cadena larga insolubles en agua. Los que se derivan de grasas y aceites generalmente tienen un número par de átomos de carbono; las cadenas de 12 a 18 átomos de carbono son más frecuentes en los sistemas biológicos.

La diferencia entre grasas y aceites estriba en el número de ácidos grasos insaturados presentes. Aunque los ácidos esenciales (linoleico, linolénico, araquidónico) no pueden ser sintetizados por el organismo, experimentan interconversiones y transformaciones.

La deficiencia de estos ácidos grasos incluyen: incapacidad para aumento de peso, lesiones cutáneas, esterilidad, susceptibilidad a las infecciones, anemia, hígado graso, diarrea, hematuria, etc.

Los ácidos grasos que circulan en la sangre tienen las siguientes propiedades químicas: son alifáticos, su cadena es única y terminan por un grupo carboxilo. El número de átomos de carbono es par y pueden ser saturados o no saturados.

Las dobles ligaduras confieren a los ácidos grasos una mayor reactividad química, ya que se oxidan más fácilmente que los ácidos grasos saturados. Las variaciones en la localización de dichas dobles ligaduras en la cadena de un ácido graso no saturado producen isomería de ese compuesto.

➤ Grasas Neutras

Las grasas neutras o glicéridos representan la forma más común de lípidos, forman en su mayor parte las grasas habituales como los aceites y las mantecas. Químicamente son los ésteres resultantes de la esterificación del trialcohol glicerol con 3 moléculas de ácidos grasos.

El componente alcohólico de las grasas neutras es el glicerol, sustancia relacionada química y metabólicamente con los carbohidratos.

El glicerol se combina con 3 ácidos grasos, para formar triglicéridos, cuando se esterifican los 3 grupos hidroxilo.

➤ Ceras.

Las ceras son ésteres de ácidos grasos con alcoholes diferentes al glicerol, o de elevado peso molecular, son más duros y resisten mejor a los agentes químicos y bacterianos.

Los ácidos grasos que forman las ceras habitualmente tienen de 14 a 18 átomos de carbono. Las ceras se encuentran en muchas plantas y animales. Los recubrimientos de cera de las frutas y de las hojas y tallos de las plantas ayudan a evitar la pérdida de agua y los daños producidos por las plagas.

Las ceras que se encuentran en las pieles y plumas de animales y pájaros constituyen un recubrimiento a prueba de agua.

La lanolina, cera que se obtiene de la lana, se emplea en cremas y lociones para ayudar a retener el agua, lo que suaviza la piel.

La cera de abeja que se obtiene de los panales y la cera de carnauba que se obtiene de las palmeras, se emplea para pulir muebles, automóviles y pisos.

El aceite de esperma de ballena contiene una cera que se denomina espermaceti, la cual se utiliza para fabricar velas y cosméticos.

Tienen propiedades de insolubilidad en agua, flexibilidad y falta de reactividad, mismas que las hacen excelentes en recubrimientos.

✓ **Lípidos compuestos:** Se encuentran los fosfolípidos (lecitina, cefalina, fosfátidos de inositol, plasmalógenos, esfingomiélin), los cerebrósidos y las lipoproteínas.

Desde el punto de vista de su composición química además de carbono, oxígeno e hidrógeno, contienen otros elementos, como nitrógeno y fósforo.

La importancia que tienen es que forman parte integral como constituyentes celulares del sistema nervioso.

➤ Fosfolípidos.

Los Fosfolípidos desempeñan las siguientes funciones:

- ✓ Contribuyen al transporte de ácidos grasos a través de la mucosa intestinal hasta la linfa, tal vez facilitando su solubilidad en el agua.
- ✓ El sistema nervioso contiene grandes cantidades de esfingomielina, que rodea las fibras nerviosas y les sirve de aislante.
- ✓ Tal vez el papel más importante de estas sustancias sea la formación de elementos estructurales –principalmente membranas– intracelulares en todo el cuerpo.

Más del 90 % de fosfolípidos que llegan a la sangre, provienen de células hepáticas, aunque también se originan cantidades bastante grandes de fosfolípidos en la mucosa intestinal.

- Clasificación de los fosfolípidos.

- a) Lecitinas: Forman parte de los componentes celulares y no se les considera lípidos de depósito. Son solubles en alcohol y forman soluciones coloidales cuando se les mezcla con agua
- b) Cefalina: Se parecen a las lecitinas, se las separa de éstas por ser insolubles en alcohol. Las bases nitrogenadas de las cefalina son características y se reconocen 2 tipos: la etanol amina y la serina. Entre los ácidos grasos más frecuentes en las cefalina están el ácido esteárico y el ácido oleico.
- c) Fosfátidos de inositol: Se han encontrado en tejidos de animales como el corazón y el hígado, pero también en vegetales, como el germen de trigo y los frijoles. Son glicerofosfátidos parecidos a la lecitina.

Algunas formas de fosfáticos de inositol contienen 2 grupos de ácido fosfórico unidos al glicerol.

- d) Plasmalógenos: Estos compuestos llegan a constituir hasta un 10% de los fosfolípidos del encéfalo y del músculo. Estructuralmente se asemejan a las lecitinas y a las cefalinas; las bases presentes en ellos suelen ser la colina o la serina.
- e) Esfingomielina: Se encuentran en grandes cantidades en el encéfalo y el tejido nervioso. En la molécula de estos compuestos no hay glicerol, y no existe la relación habitual de un átomo de nitrógeno con un átomo de fósforo, pues en ellos están presentes 2 sustancias nitrogenadas. Las esfingomielinas son poco solubles en éter y son insolubles en acetona, como los demás fosfolípidos.

➤ Cerebrósidos.

Son lípidos compuestos que no contienen fósforo. Su hidrólisis completa libera un equivalente de la base esfingomielina, uno de galactosa o glucosa y uno de ácido graso. Se les llama también galactolípidos o glucolípidos.

Son muy abundantes en las vainas de mielina de los nervios y se acumulan patológicamente en diversos tejidos.

Relacionados con los cerebrósidos se encuentran los gangliósidos, presentes en las células ganglionares de la sustancia gris del tejido nervioso.

- ✓ Lipoproteínas: Los lípidos de todos los tipos, predominantemente las grasas, fosfolípidos, cefalina, esfingomielina y ésteres de colesterol, forman con las proteínas moléculas denominadas lipoproteínas, para poder realizar su transporte. Resultan de uniones de distintos tipos: lípido – proteína; lípido – lípido, y proteína – proteína.

Las lipoproteínas participan en fenómenos de transporte de grasas, formación de sustancias activas como la tromboplastina del pulmón; composición de bacterias y virus; en la estabilización de las grasas en los líquidos orgánicos y las secreciones, etc.

Se forman casi totalmente en el hígado, por lo cual la mayor parte de los fosfolípidos, colesterol y triglicéridos del plasma son sintetizados por él.

- ✓ **Sustancias asociadas a los lípidos.** En este grupo se encuentran las vitaminas A, E y K así como los esteroides.

Existe una serie de compuestos que no tienen relaciones químicas estrechas con los ácidos grasos, pero que por mostrar características de solubilidad semejantes, se han agrupado como lípidos.

- Serie del terpeno.

Desde tiempos muy remotos el hombre ha aislado compuestos orgánicos de las plantas. Al calentar ligeramente algunos materiales vegetales y sometiéndolos posteriormente a destilación con vapor, es posible obtener mezclas de compuestos aromáticos, conocidos como “aceites esenciales”. Los compuestos de esta serie provienen del reino vegetal como: aceites esenciales de hojas y flores, resinas, pigmentos vegetales, hule y vitamina A.

La investigación en esta área ha proporcionado importante información sobre la forma en que las plantas mismas sintetizan estos compuestos.

Los constituyentes más importantes de los aceites esenciales son los compuestos conocidos como terpenos o terpenoides. La mayoría de los terpenos tienen esqueletos de carbono de diez, quince, veinte o treinta átomos.

Los carotenos son tetra terpenos. Puede considerarse que están formados por dos di terpenos unidos cola con cola.

Están presentes en la mayoría de las plantas verdes y sirven como precursores de vitamina A, ya que pueden ser convertidos en vitamina A por las enzimas del hígado.

El hule natural puede considerarse como un polímero de adición del isopreno, el calor degrada al hule natural rompiéndolo en unidades de isopreno cuando dicho

calentamiento se lleva a cabo en ausencia de aire. Las unidades de isopreno en el hule natural están unidas cabeza con cola y todos los dobles enlaces son cis

➤ Serie de Naftoquinonas (Vitamina K) y de tocoferoles (Vitamina E).

Entre las vitaminas liposolubles se encuentran las vitaminas K con actividad antihemorrágica en casos de deficiencia de protrombina, relacionadas químicamente con el núcleo de las Naftoquinonas, y la vitamina E, o tocoferoles, sustancias antioxidantes.

➤ Serie de esteroides.

Los esteroides a menudo se encuentran asociados a las grasas. Pueden ser separados de ellas después de que las grasas son saponificadas, pues se encuentran en el “residuo insaponificables”.

Son compuestos de amplia distribución de los reinos vegetal y animal, muchos de ellos son de gran actividad fisiológica y se consideran derivados del ciclo pentano perhidrofenantreno.

Muchos esteroides funcionan como hormonas regulando numerosos procesos bioquímicos incluyendo el desarrollo sexual, la fertilidad y el crecimiento.

Colesterol: Es uno de los esteroides más abundantes y puede ser aislado de casi todos los tejidos animales, Los cálculos biliares humanos son muy ricos en este esteroide. Se sabe que sirve como intermediario en la biosíntesis de las hormonas esteroides y de los ácidos biliares, pero hay mucho más colesterol en el cuerpo que el necesario para estas funciones.

Se cree que los altos niveles de colesterol en la sangre intervienen en el desarrollo de arterioesclerosis (endurecimiento de las arterias) y en los ataques cardiacos que ocurren cuando las placas que contienen colesterol bloquean las arterias del corazón. (Emanuelle B., 2013)

En el interior del cuerpo humano, ocurren muchas funciones de carácter maravilloso; el viaje interno del colesterol es una de ellas, pues circula de manera permanente en el hígado, donde se secreta, se almacena, y demás tejidos del organismo.

Cuando necesita ser transportado se disuelve para integrarse a otras sustancias solubles: las lipoproteínas, que son partículas esféricas que están constituidas en su interior por ésteres de colesterol y triacilglicéridos, y en su exterior por fosfolípidos, colesterol libre y apoproteínas.

Éstas son el vehículo de transporte del colesterol, que es bastante lento, porque apenas se distribuye de uno a dos gramos por día.

El colesterol, es una especie de lípido, tiene dos circuitos. El circuito uno es el camino que recorre el tipo exógeno, sabemos que este proviene de los alimentos, que contienen colesterol, las células del intestino absorben 40% de la cantidad ingerida y la empaquetan, junto con otras grasas del alimento, en pequeñas gotas que reciben el nombre de quilomicrones; Se sabe que un individuo puede ingerir hasta 200 mg de colesterol al día.

Los quilomicrones pasan a los canales linfáticos del intestino y después a la circulación sanguínea. A su paso descargan sus triacilglicéridos en los músculos, que es cuando aportan energía, o en los tejidos adiposos, donde se almacenan como reserva. El colesterol que no es empleado, se elimina en forma de ácidos biliares o de colesterol libre.

El segundo circuito es el camino que recorre el colesterol de tipo endógeno, que es producido por las células del hígado. (Emanuelle E., 2013)

Las lipoproteínas de baja densidad (LDL), colesterol malo, sólo contienen ésteres de colesterol y un solo tipo de apoproteínas y se encargan de transportar la mayor parte del colesterol en la sangre, por lo que permanecen en la circulación durante varios días.

Las LDL son las lipoproteínas más nocivas, de ahí que se les relacione con el riesgo de infarto al miocardio, entre otros múltiples padecimientos. Por eso, el colesterol transportado por el LDL se le conoce popularmente como colesterol malo.

En tanto que las lipoproteínas de alta densidad (HDL), colesterol bueno, se encargan de transportar el colesterol desde el tejido periférico, que es el lugar donde se depositan las LDL, hacia el hígado donde, es empleado en las cantidades en que se necesita. Por esta función, las LDL se han relacionado con la disminución de incidencia de infarto cardiaco. En este sentido tales lipoproteínas actúan como factor protector contra la aterosclerosis, razón por la cual se le denomina colesterol bueno.

Existen factores que estimulan la producción de estas lipoproteínas como el ejercicio y una buena alimentación; mientras que otros favorecen la producción de lipoproteínas LDL, tales como la vida sedentaria, la obesidad y el tabaquismo, entre otros. En nuestros días, conocer los niveles de colesterol LDL es imprescindible, para gozar de buena salud, y sobre todo, prevenir patologías que pudieran poner en riesgo nuestra vida. Existe además el llamado coprosterol, que se encuentra en las heces fecales como producto de la reacción por las bacterias intestinales sobre el colesterol.

Ácidos biliares: Se les ha llamado agentes hidrotropicos ya que tienen la propiedad de hacer solubles en agua a sustancias insolubles como las grasas, o sea que resultan agentes emulsificantes poderosos para las mismas, lo que les confiere importancia fisiológica a nivel del intestino, ya que permiten así la mejor absorción del material lipídico. (Sherman 1994)

C) Propiedades de los lípidos.

➤ Propiedades físicas.

- ✓ **Solubilidad:** Son solubles en solventes orgánicos. La acetona es un buen solvente general de los lípidos, pero no de los fosfolípidos, propiedad en la que se basan muchos métodos para separarlos. Los derivados más comunes de los ácidos grasos, o sea sus jabones, o sales sódicas y potásicas, son solubles en agua. A medida que el tamaño de la cadena se alarga disminuye su solubilidad.
- ✓ **Punto de fusión.** El punto de fusión de un ácido graso está en relación con el tamaño de la cadena y grado de insaturación de la misma. La introducción de dobles ligaduras baja el punto de fusión, al mismo tiempo que aumenta su solubilidad. Casi todos los ácidos grasos insaturados presentes de manera natural, tienen punto de fusión bajo, de modo que son líquidos a temperatura ambiente.
- ✓ **Peso específico:** Todos los lípidos tienen menor densidad que el agua. Las grasas líquidas muestran pesos específicos habitualmente entre 0.91 y 0.94; los sólidos oscilan alrededor de 0.86 y sólo las lipoproteínas, en virtud de su alto contenido de aminoácidos, alcanzan valores mayores de uno oscilando entre 1.03 y 1.05
- ✓ **Calor de combustión:** Los ácidos grasos y, en general los lípidos, al ser sujetos a una combustión total en una bomba calorimétrica, muestran calor de combustión elevado, de 9.1 Kcal/gramo; o sea, que se considera que su combustión en el interior de los seres vivos produce 9 Kcal por gramo.
- ✓ **Absorción de la luz ultravioleta:** Los lípidos naturales absorben la luz ultravioleta a una longitud de onda de 2700 Å en virtud de poseer ácidos grasos con dobles ligaduras.

➤ **Propiedades químicas.**

Las grasas a temperatura ambiente son sólidas porque las cadenas saturadas aumentan las fuerzas intermoleculares y funden a mayor temperatura. Las de origen vegetal, aceites son líquidos porque el doble enlace, disminuye la cohesión molecular.

- ✓ **Hidrólisis y saponificación:** Los glicéridos pueden adicionar agua a la unión éster para regenerar el glicerol y 3 moléculas de ácidos grasos. Cuando la adición de agua se hace en medio alcalino, sobreviene el desplazamiento del hidrógeno carboxílico del ácido por el metal más activo. Este fenómeno recibe el nombre de saponificación y es también llamado hidrólisis alcalina. Los productos resultantes son el glicerol y las sales alcalinas de los ácidos grasos, que son denominados jabones.

El metal reemplazante en la saponificación suele ser el sodio o el potasio, que producen jabones solubles en agua o el calcio y el magnesio que producen jabones insolubles en agua. La hidrólisis ácida de una grasa produce ácidos grasos libres y glicerol.

- ✓ **Hidrogenación:** En presencia de catalizadores adecuados como el níquel, la introducción de hidrógeno en las dobles ligaduras de los ácidos grasos los transforma en los ácidos saturados correspondientes.

La saturación provoca un aumento en el punto de fusión y, por lo tanto, industrialmente se obtienen productos “endurecidos”, los aceites vegetales líquidos hidrogenados se convierten en las mantecas o margarinas sólidas del mercado.

- ✓ **Oxidación:** El olor y sabor desagradable que las grasas adquieren con el tiempo, especialmente cuando están expuestas a las condiciones ambientales y que se denominan en general cambios de rancidez, corresponden químicamente a reacciones entre el oxígeno del aire y las dobles ligaduras presentes en los lípidos.

Esta combinación es favorecida por la humedad, el calor, y la luz y permite la formación de peróxidos que más tarde forman aldehídos y cetonas. Algunos metales aceleran las reacciones, como el plomo y el cobre.

- **Oxidación de las grasas:** Al oxidarse, las grasas producen 9 Kcal/g. El proceso de oxidación de la grasa se inicia cuando las grasas almacenadas en los tejidos adiposos se hidrolizan a ácidos grasos y glicerol. Los ácidos grasos son oxidados en las mitocondrias del hígado, el corazón y los músculos estriados por medio de una serie de reacciones conocidas como el ciclo de los ácidos grasos, o beta oxidación. La cantidad de energía ATP que se produce mediante la oxidación total de un ácido graso depende de la longitud de la cadena de carbonos.

A) **Metabolismo de los lípidos.** Vilee (1987)

Las grasas se digieren en el intestino delgado, en donde primero son emulsionadas por las sales biliares y después hidrolizadas a di y mono glicéridos, ácidos grasos y glicerol. Los ácidos grasos pasan a través de la pared del intestino y quedan recubiertos por una proteína que incrementa su solubilidad en la sangre.

Entonces se transportan a diversas partes del organismo, en donde se descomponen en una serie de reacciones catalizadas por enzimas para producir energía. Una parte de la grasa hidrolizada se convierte nuevamente en grasa en el tejido adiposo y se almacena como reserva de energía, se considera la principal fuente de reserva energética en el organismo.

Estos depósitos de grasa también sirven como aislantes para reducir la pérdida de calor, así como para proteger los órganos vitales contra daños mecánicos como golpes.

Las grasas permanecen más tiempo en el estómago a comparación de los carbohidratos y proteínas, pasará mucho tiempo para que las grasas sean totalmente absorbidas.

Son un componente crucial de las membranas celulares, estos le brindan flexibilidad y regulan la transferencia de nutrientes hacia dentro y fuera de las células.

Las funciones de las grasas es ser aislantes térmicos, amortiguar traumatismos, constituyen de un 50 – 60 % de la masa cerebral, son indispensables para el crecimiento y regeneración de tejido, mantener la temperatura corporal, proteger la integridad de la piel. (Anexo 15) (Audesirk ,2003)

3.1.3 Proteínas. (Nason A., 1994)

Las proteínas constituyen el grupo de moléculas más grande de la materia viva, además son sumamente importantes en la estructura y funcionamiento de los organismos. La clave para comprender su papel es entender la estructura de la molécula, y la secuencia de los aminoácidos en la misma.

A) Definición

Estructuralmente las proteínas son polímeros de aminoácidos, estos son compuestos conformados por un grupo carboxilo y uno amino en su molécula. Poseen 2 grupos polares en su molécula, por ello son solubles en agua e insolubles en disolventes orgánicos. Como tienen un doble carácter amino y ácido presentan cualidades ácidas y básicas.

El peso molecular de la mayor parte de las proteínas varía de 1200 a un millón o más, este gran tamaño le da a las proteínas propiedades coloidales.

No solamente constituyen una parte significativa del protoplasma, sino que desempeñan un papel clave en los procesos vitales, físicos y químicos de la célula.

Se encuentra en todos los componentes esenciales de la célula misma – en el núcleo formando parte de los cromosomas, del nucleoplasma y de la membrana nuclear; también intervienen en la organización citoplásmica, contribuyendo a darle sus características estructurales; así como constituyendo una gran cantidad de enzimas. Otras intervienen en la contracción muscular como la miosina, elemento contráctil fundamental de la acción muscular. Algunas actúan como hormonas o reguladores de los procesos metabólicos. Otras como anticuerpos. Ciertas proteínas están asociadas con el DNA, material fundamental de los genes, responsable de la herencia y que además controla todas las actividades celulares. Químicamente, las proteínas son polímeros de aminoácidos con masas moleculares elevadas.

Las proteínas como nutrientes se consideran parte fundamental de la dieta de un ser humano debido a que tienen una función estructural en el cuerpo. Se consideran los nutrientes más caros y difíciles de producir.

Las funciones de las proteínas son las siguientes: Formación de enzimas, reserva de ellas mismas, medio de transporte, función contráctil, formación de anticuerpos, hormonas, estructura del organismo y tejido.

A) **Clasificación.** Las proteínas se dividen en dos grandes grupos:

Fibrosas: Tienen una función estructural, las moléculas son largas en forma de hilos y se trenzan para formar fibras y, en algunos casos, se unen por puentes de Hidrógeno. Como ejemplos están: queratina, elastina, colágeno, miosina y fibroína.

Globulares: Se relacionan con el mantenimiento y regulación de procesos metabólicos. Las moléculas se doblan como unidades compactas de forma esférica, de tal manera que las partes no polares quedan volteadas hacia adentro y alejadas del agua, por lo que son solubles en agua. Entre ellas se encuentran: enzimas, hormonas, anticuerpos, albúmina, hemoglobina y fibrinógeno.

La estructura de las proteínas determina la actividad biológica de éstas, la fuerza que controla la forma de esta estructura es fundamentalmente hidrofóbica.

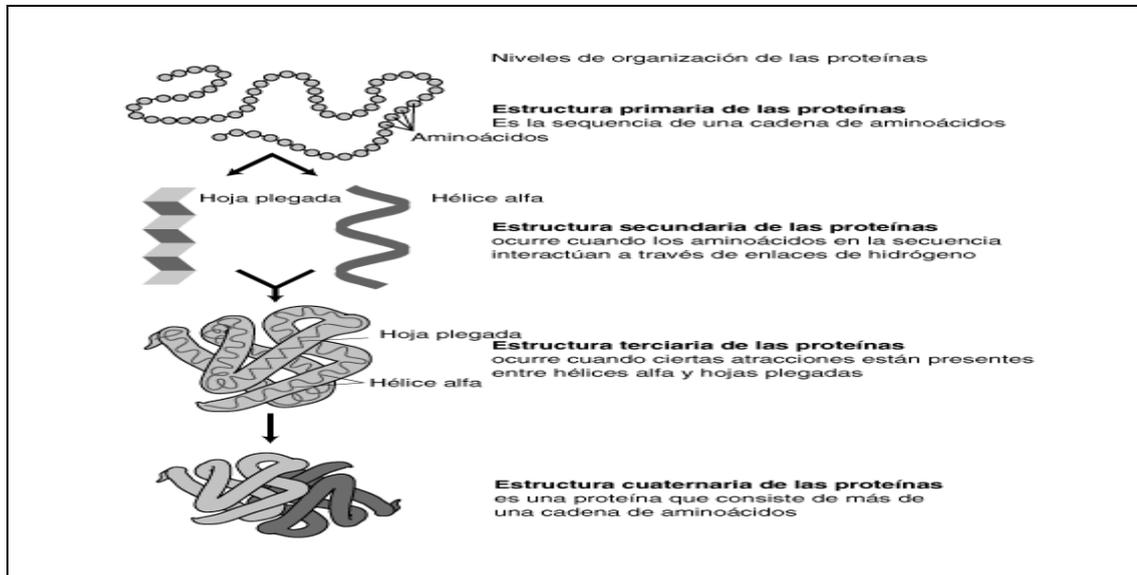


Figura1

www.google.com.mx/search?q=estructura+de+las+proteinas&rlz=1C2SAVU_enMX603MX603&biw=931&bih=450&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=M4VFVc2aNIOsyQTQmlHYBA&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=estructura+de+las+proteinas+secundaria&revid=1478163845&imgrc=-W-RoJfAyEI2TM%253A%3BTUSxg317S7LLDM%3Bhttp%253A%252F%252Fupload.wikimedia.or

B) Funciones

Las proteínas desempeñan importantes funciones para el organismo, como son:

- ✓ **Energética:** Cuando el aporte de carbohidratos y grasa de la dieta no es suficiente para cubrir las necesidades energéticas, los aminoácidos de las proteínas ingeridas son oxidados para la obtención de energía, ya que 1 gramo de proteína proporciona 4 Kcal.
- ✓ **Estructural:** Es su función primordial, ya que muchas proteínas forman parte de las estructuras corporales, como por ejemplo, la queratina que forma parte del pelo, piel y uñas; el colágeno, componente esencial de huesos, tendones, cartílago y la elastina, de los ligamentos.

- ✓ **Transporte.** Algunas proteínas transportan iones o moléculas específicas de un órgano a otro. Por ejemplo, la hemoglobina que transporta el oxígeno o la albúmina que transporta ácidos grasos libres como ciertas hormonas.
- ✓ **Reguladora:** Otras proteínas están implicadas en la regulación de la actividad celular, como ciertas hormonas de naturaleza proteica, como la insulina y la hormona del crecimiento. Otras enzimas catalizan reacciones metabólicas celulares y algunos neurotransmisores fundamentales para el buen funcionamiento del sistema nervioso.
- ✓ **Defensiva:** Hay proteínas que colaboran en la defensa del organismo eliminando o protegiendo de la agresión de ciertos microorganismos o partículas extrañas. Es el caso de los anticuerpos o inmunoglobulinas. Además, hay proteínas que intervienen en los procesos de coagulación de la sangre, como son el fibrinógeno, la trombina y otros factores de coagulación.

C) Propiedades.

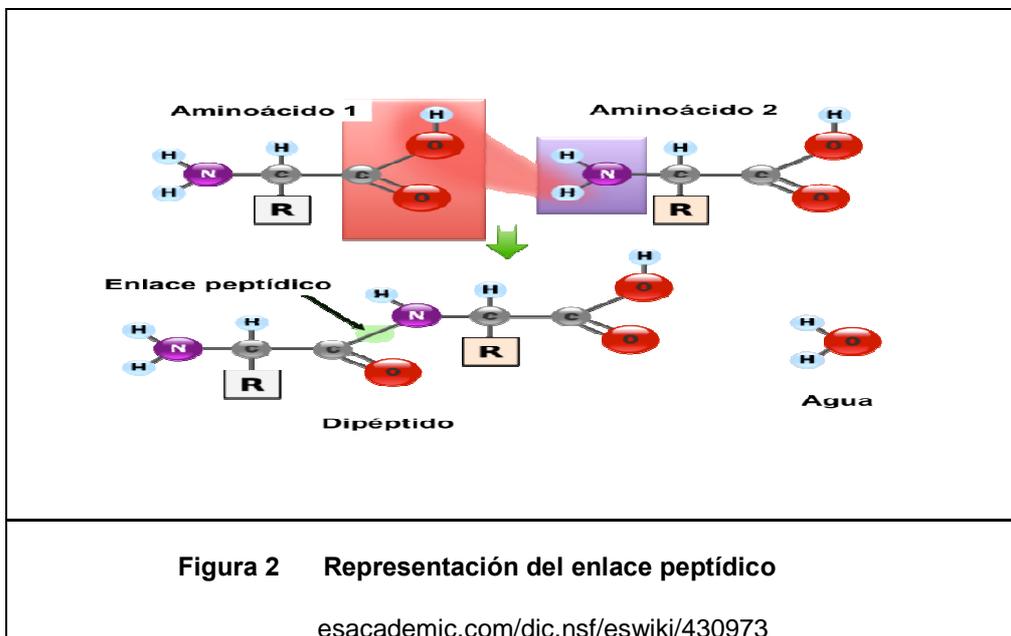
➤ Físicas

- ✓ **Actividad óptica:** Presentan actividad óptica.
- ✓ **Solubilidad:** Se mantiene siempre y cuando los enlaces fuertes y débiles estén presentes. Si se aumenta la temperatura y el pH, se pierde la solubilidad.
- ✓ **Capacidad electrolítica:** Se determina a través de la electroforesis, técnica analítica en la cual si las proteínas se trasladan al polo positivo es porque su molécula tiene carga negativa y viceversa.
- ✓ **Especificidad:** Cada proteína tiene una función específica que está determinada por su estructura primaria.

- ✓ **Amortiguador de pH:** Actúan como amortiguadores de pH debido a su carácter anfótero, es decir, pueden comportarse como ácidos o como bases.

➤ **Químicas**

Dentro de las propiedades químicas de las proteínas, es importante considerar la presencia del enlace químico, el cual recibe el nombre de enlace peptídico.



Hidrólisis de Proteínas. Se pueden hidrolizar por procesos metabólicos o por hidrólisis con algún ácido mineral, por la siguiente secuencia.

Proteínas → polipéptidos → péptidos → aminoácidos

Entre los factores que producen la **desnaturalización** de una proteína, encontramos el calor, la coagulación, los valores extremos de pH, precipitación por metales pesados, por efecto de sales, precipitación por alcoholes, o condiciones fuertemente oxidantes o reductoras. (Morrison, Boyd, 1976; Zárraga et al, 2004)

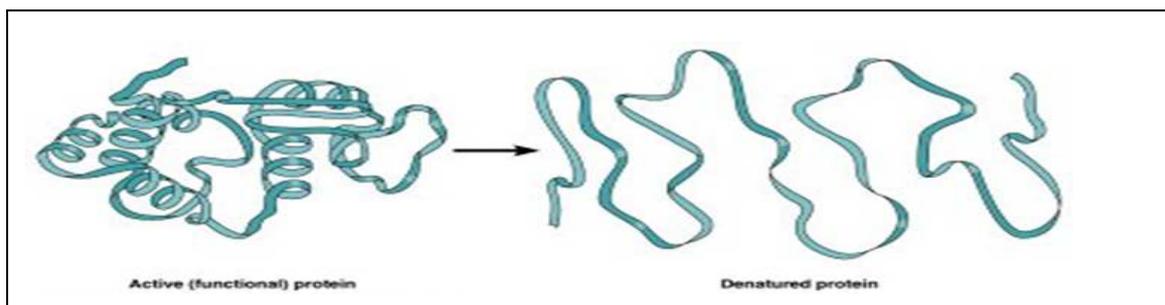


Figura3

www.google.com.mx/search?q=desnaturalizacion+de+proteinas&rlz=1C2SAVU_enMX603MXw=

D) **Metabolismo.** (Anexo 15).

Su digestión comienza en el estómago con la enzima llamada pepsinógeno, la cual se activa al entrar en contacto con los jugos gástricos, con el pH ácido comienza a reducir el tamaño de las cadenas de polipéptidos. La digestión o hidrólisis total de las cadenas cortas se realiza en el intestino delgado bajo la acción del jugo pancreático y las enzimas intestinales. (Bloomfield M., 2001)

La inmensa mayoría de los alimentos que consumimos contienen proteínas en proporciones variables. Los alimentos de origen animal proveen proteínas de excelente calidad al proporcionar una cantidad considerable de todos los aminoácidos esenciales. El huevo es una buena fuente proteica, ya que contiene una proteína llamada albúmina, de muy buena calidad que se considera como "proteína patrón". Además del huevo, son buenas fuentes de proteínas, las carnes, los pescados, la leche y los derivados lácteos.

Los alimentos de origen vegetal también nos aportan proteínas, aunque su calidad proteica sea menor, al ser deficitarios en algunos aminoácidos esenciales. Sin embargo, la mezcla adecuada de ellos mejora considerablemente su calidad nutricional. Dentro de los alimentos de origen vegetal, las legumbres constituyen un grupo que se parece más a los productos animales, en cuanto a proteína se refiere, así como en calidad de la misma. La carencia de algunos de los aminoácidos esenciales en la dieta puede causar serios problemas de malnutrición y enfermedades. Para que una dieta sea equilibrada debe aportar entre un 12-15% de la energía total en forma de proteínas. Las recomendaciones nutricionales de proteínas deberán responder a las necesidades y a la edad del individuo. Así pues, las demandas de proteínas son máximas en la niñez y la adolescencia debido al importante crecimiento y desarrollo que tiene lugar en estas etapas. También las mujeres gestantes o en período de lactación necesitarán un mayor aporte para atender al desarrollo del feto y la formación de las proteínas de la leche materna, respectivamente. En el adulto, la ingesta proteica deberá adecuarse a las necesidades requeridas para el buen mantenimiento de las estructuras corporales. El ser humano necesita un total de 20 aminoácidos. Unos pueden ser sintetizados por el organismo en el hígado, los llamados no esenciales. Otros 9 no pueden ser sintetizados y deben ser aportados necesariamente en la dieta, los denominados aminoácidos esenciales que son: isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina e histidina (para el lactante). Sin embargo, en la vejez, aunque cabe pensar en unas necesidades de ingesta proteica semejantes al adulto, se recomienda aumentar las mismas debido a la frecuente aparición de enfermedades crónicas que pueden acelerar la degradación de las proteínas. Además, debemos tener en cuenta que cuando las proteínas consumidas exceden las necesidades del organismo, sus aminoácidos pueden ser utilizados para obtener energía. Sin embargo, un exceso de proteínas en la dieta puede resultar perjudicial a los riñones, como consecuencia de las sustancias tóxicas que resultan de su combustión.

La cantidad de energía que proporcionan es de 4 Kcal / gramo. (Mader, 2001)

3.2 Biomoléculas y alimentación

Los alimentos brindan todos los recursos que el cuerpo humano necesita para crecer saludablemente, la calidad y cantidad de estos dependerá del tipo de alimento que se adquiera.

“La alimentación que recibimos tiene la facultad de acelerar, retrasar o prevenir una gran cantidad de enfermedades que actualmente suelen ser comunes entre las personas“. (Brown, 1999)

Todos los seres humanos necesitan suficiente comida para vivir y una correcta variedad de alimentos con la cual se obtengan beneficios óptimos para la salud. Sólo una buena alimentación puede asegurar un estado nutricional adecuado.

➤ Comer. “Alimentos para la memoria”

Tenemos una propensión a consumir alto contenido calórico porque durante la evolución esto aumentaba la posibilidad de supervivencia del hombre, debido a que había restricción a recursos alimenticios, pero nuestra ingesta de calorías se ha incrementado, lo cual está alterando nuestra fisiología, repercutiendo en una epidemia de obesidad asociada con enfermedades crónico –neurodegenerativas.

Los alimentos tienen un efecto en la salud mental, pero esto depende de señales generadas en el hipotálamo. La dieta puede tener un impacto directo y significativo en la proliferación de las neuronas del hipocampo.

La neurogénesis se puede inhibir bajo ciertas condiciones de alimentación, por ejemplo, la deficiencia de Zinc y las dietas altas en grasa disminuyen la proliferación y el aumento de homocisteína (metabolito asociado con los niveles altos de colesterol) la inhibe; pero también existen alimentos, que pueden aumentar la neurogénesis: por ejemplo, una ingesta adecuada de ácidos grasos mejora la sobrevivencia neuronal, mientras que los polifenoles contenidos en los frutos como los arándanos aumenta la proliferación y los flavonoides permiten la recuperación de la proliferación.

Estos contenidos en alimentos como el cacao, tienen efectos benéficos sobre todo cardiovasculares, ya que tienen actividad antioxidante, modulan niveles de óxido nítrico y mejoran la perfusión sanguínea, inhiben algunas enzimas relacionadas con la producción de compuestos pro inflamatorios y trombo génicos.

El aprendizaje, la memoria y el estado de ánimo están directamente relacionados con una función hipo campal adecuada y ésta a su vez con una dieta, ejercicio, tareas de aprendizaje, y la exposición a un ambiente enriquecido; mientras que un envejecimiento patológico está asociado con una dieta alta en grasa, fructuosa y estrés.(Gaceta Biomédicas , 2014)

3.2.1 Los Nutrientes.

Son sustancias que se encuentran en los alimentos ingeridos por los individuos, son considerados indispensables para el desarrollo y mantenimiento del cuerpo humano y se clasifican en esenciales y no esenciales.

Los nutrientes esenciales son aquellos que no pueden ser sintetizados por el cuerpo humano, ya que se obtienen a través de la dieta diaria. Los no esenciales son aquellos que el organismo es capaz de formar por sí mismo.

Los nutrientes se dividen en macro nutrientes y micronutrientes.

- ✓ Los macro nutrientes son las proteínas, lípidos, carbohidratos y el agua, estos son consumidos en grandes cantidades por el ser humano en la ingesta diaria.
- ✓ Los micronutrientes son las vitaminas
- ✓ , minerales y se les da este nombre ya que se consumen en pequeñas cantidades al día.

Si conocemos el papel que desempeñan en nuestro organismo los nutrientes, como se transforman y asimilan podremos comprender su valor nutritivo.

IV. PROPUESTA METODOLÓGICA

La propuesta metodológica que aquí se plantea contempla presentar los conceptos fundamentales de las “biomoléculas” en el programa de Química II, de la Unidad II “Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida” del plan de estudios del CCH donde se localiza el tema de estudio de esta tesis, a través de este tema, se busca despertar el interés de cualquier estudiante que cursa el bachillerato. (Anexo 1)

El objetivo que se promueve en la siguiente propuesta didáctica es: Reconocer a las biomoléculas como punto de partida con que se encuentran contruidos los seres vivos, a través de una investigación cualitativa y cuantitativa. Es importante establecer que de las biomoléculas energéticas depende la vida, describir sus características, plantear aspectos teóricos y experimentales que ofrezcan explicaciones de las propiedades de éstas, así como su relación con la vida cotidiana. Cabe mencionar que los planes de estudio del bachillerato deben cumplir propósitos primordiales en lo que se refiere a la educación Química, entre los que se encuentran:

- ✓ Contribuir a la formación terminal de los bachilleres que “no” van a estudiar carreras científicas para dotarlos de una cultura que les permita una comprensión de las repercusiones de la ciencia en nuestra sociedad.
- ✓ Servir de base a las carreras científicas.

Es preciso generar planes de estudio capaces de responder a los objetivos del bachillerato y que al mismo tiempo permitan motivar a una parte de los alumnos a incorporarse a las carreras científicas y, en especial, a las del área de la Química. Ésta no es una tarea fácil, pues es necesario enfrentar muchos desafíos, entre los que se encuentran: el carácter dinámico de la ciencia; cómo se pueden formar profesores para enseñar programas tan extensos, y cómo se mantienen al día los especialistas en currículo y los profesores respecto a los cambios y a los avances que se producen constantemente en la Química.

Estos temas deben ser de interés, tanto para los estudiantes que seguirán carreras científicas, como para los que estudiarán otras áreas o para quienes ya no seguirán carrera alguna. Es indispensable reflexionar profundamente en los cambios que se requieren, tanto en programas y planes de estudio, como en los enfoques y metodologías para lograr la integración de los mismos a la vivencia personal del estudiante.

Es indudable que corresponde al docente, como profesional de la educación, estructurar una propuesta metodológica que responda tanto a las condiciones sociales, donde se realiza la propuesta educativa, como a las características particulares de cada grupo escolar. Se debe tener presente que cada grupo escolar reclama estrategias particulares que a cada docente corresponde generar. (Díaz, 2007).

4.1 Fuente de datos.

Lo que se buscó con este trabajo fue desarrollar un procedimiento que contribuyera al logro de esta propuesta, un diseño de estudio donde la organización social lo constituyen fuentes importantes de estímulos a los cuales los individuos deben responder.

La elección del campo de estudio fue el CCH Azcapotzalco, con cuatro grupos de curso normal: 242B, 252A, 269A, 271B, así como un grupo de sabatino EM – 43 de la asignatura de Química II, que se imparte en el segundo semestre. Se tomó como testigo al grupo 271B, que también fue de curso normal.

4.2 Selección de la muestra.

Se seleccionaron alumnos de segundo semestre que cursaban Química II, los cuales presentaban dificultades con la comprensión del tema en estudio.

4.3 Marco de muestra

Dada la naturaleza diversa de los estudiantes se trabajó con grupos de 20 a 25 alumnos de segundo semestre, que presentaron como elemento en común dificultades en el aprendizaje de las Biomoléculas.

4.4 Diseño de la investigación

La investigación se centró en una serie de actividades para promover un aprendizaje significativo y experiencias adquiridas durante el proceso. (Garófalo A, 2004)

4.4.1 Cuestionario de intereses

El diseño de la estrategia didáctica se basó en los resultados obtenidos de la aplicación de un cuestionario para conocer los intereses e inquietudes de los alumnos por el estudio de la Química, en diez grupos con un total de 253 alumnos. (Fase exploratoria, Anexo 2)

4.4.2 Cuestionario de ideas previas. Flores (2000)

Se aplicó un cuestionario diagnóstico de preguntas abiertas para conocer las ideas previas que tenían los alumnos respecto a las biomoléculas, en cuatro grupos de ordinario y uno como testigo; así como uno sabatino (Anexos 3, 4,5).

Con base en las respuestas de los cuestionarios de ideas previas (Anexo, 3, 4,5), se pudo observar y analizar a profundidad las dificultades en el aprendizaje de las Biomoléculas.

Los cuestionarios diagnóstico se deben realizar antes de iniciar una etapa de aprendizaje con objeto de verificar el nivel de preparación o concepciones alternativas que poseen los alumnos, para enfrentar las tareas que se espera sean capaces de realizar. Los resultados deben darse a conocer a los alumnos para que conozcan su punto de partida.

Se utilizaron los cuestionarios porque, de acuerdo a Selltiz, (1990) nos permiten obtener información sobre las percepciones, creencias, sentimientos y motivaciones de una persona, son herramientas ideales que proporcionan información directa del sujeto, se pueden aplicar a un número amplio de sujetos y proporcionan información que ayuda a delinear tendencias sobre sus conceptualizaciones y significaciones.(Anexos 3 ,4, 5)

4.4.3 Materiales impresos

Se proporcionó a los alumnos materiales impresos, que fueron elaborados por el profesor, sobre el tema de la alimentación, uno de ellos desde la perspectiva de los alimentos chatarra y otro que abarca las propiedades fisicoquímicas de estas moléculas con el propósito de crear conflicto cognitivo e interés en el estudio del tema de Biomoléculas. (Anexos 6,7)

Entre los materiales didácticos que se utilizan como recurso de la enseñanza con el objeto de favorecer el aprendizaje de los estudiantes se encuentran los materiales impresos. Es decir, libros de texto y apuntes elaborados por los propios docentes, por lo tanto los materiales impresos que cada profesor elabora o selecciona forman parte de la propuesta de enseñanza, ya que en ellos se destila un modo de comunicación y una forma de concebir al alumno.

Los materiales impresos constituyen un instrumento a través del cual se genera una estructura de participación y se organiza la tarea académica. De este modo, profesor y alumno participan en los procesos de construcción de significados compartidos a través del material. (Edwards y Mercer, 1994)

4.4.4. Rotafolio

Con el material anterior los estudiantes elaboraron un rota folio del tema y lo presentaron ante el grupo (Anexo 8).

Dentro de los materiales educativos impresos, el rota -folio o papelógrafo es un material auxiliar y de apoyo que permite reforzar, ampliar y completar los contenidos sobre la temática; es un instrumento usado para la presentación de ideas en forma de exposiciones que presenta una secuencia ordenada y lógica de los contenidos.

Se utilizó el rota folio tipo libro que es un material didáctico de bajo costo, y adecuado para utilizarlo en instituciones en donde los recursos tecnológicos son escasos.

4.4.5 Presentaciones en Power Point

Se llevó a cabo una presentación del tema de proteínas por parte de los alumnos mediante una presentación en Power Point (Anexo 9) previa investigación bibliográfica. Aquí se hizo el uso de la tecnología en el estudio de las proteínas con el propósito de que visualizaran la estructura de las moléculas proteicas.

Power Point se considera como una aplicación multimedia, debido a que permite la inclusión de texto, gráficos, fotografías y hasta sonido y video.

4.4.6 Experimento en laboratorio.

El estudio contó con una parte experimental, la cual fue determinante en el aprendizaje del tema, comprobándose que ésta constituye parte complementaria de la teoría. Su propósito fue describir variables y analizar su incidencia en un momento dado. Se llevó a cabo el desarrollo de prácticas de laboratorio (Anexo 11) sobre biomoléculas utilizando materiales de la vida cotidiana.

EL aprendizaje a través de las prácticas escolares es un potencial de alto grado de motivación en el alumno en el logro de aprendizaje significativo, mejorando su actitud hacia las ciencias, siempre y cuando éstas se encuentren bien estructuradas a través de material accesible.

Berger (2001) plantea que el mundo de la vida cotidiana “se da por establecido y compartido por los miembros de una sociedad”

La realidad de la vida cotidiana se aprende como ordenada y pautada de antemano. La significatividad del mundo social se basa en “realidades múltiples”. La significación es la producción humana de signos y el lenguaje es el sistema de signos más importante de la sociedad humana. Existe una conexión entre el lenguaje y lo que sucede en la vida cotidiana porque éste se origina en ella.

La vida cotidiana es digna de analizarse porque es parte de todo individuo y porque permite precisión en el estudio de los diferentes ámbitos de la vida social pues ayuda a ubicar las acciones particulares que se dan en estos ámbitos.

4.4.7 V de Gowin

Para que los estudiantes elaboraran el reporte de la parte experimental se utilizó la V de Gowin (anexo 12).

La técnica heurística UVE de Gowin, es una estrategia para aprender a aprender centrada en el aprendizaje del conocimiento científico. Esta técnica surgió debido a la falta de conexión entre la teoría y la práctica que se percibe en la enseñanza de las ciencias naturales, es un esquema desarrollado para “desempaquetar” el conocimiento de un área determinada.

Su objetivo es “ayudar a estudiantes y profesores a clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo en el laboratorio de ciencias. (Novak, 1988)

Su uso se ha extendido a las ciencias sociales y a la comprensión crítica de lecturas, producto de investigaciones. Es importante que los estudiantes tengan a la vista el esquema metodológico de la UVE de Gowin, sobre todo en las fases iniciales de su incorporación como estrategia de aprendizaje.

Los estudiantes trabajaron en equipo de modo que pudieron interactuar y discutir sus prácticas y el material desarrollado.

4.5 Instrumento de evaluación

Se elaboró un instrumento con reactivos de opción múltiple, se aplicó este cuestionario al inicio como una evaluación diagnóstica y al final de la intervención pedagógica para evaluar el aprendizaje de lo estudiado, sobre conocimientos básicos de las Biomoléculas, a fin de hacer una evaluación sumativa. (Anexo 10,13)

Los cuestionarios de opción múltiple:

- ✓ Facilitan la recopilación de la información y no se necesitan muchas explicaciones ni una gran preparación para aplicarlos.
- ✓ Evitan la dispersión de la información, al concentrarse en preguntas de elección forzosa
- ✓ Es fácil capturar, concentrar y obtener información útil a partir de las respuestas.
- ✓ Hacen impersonal la aportación de respuestas, por lo tanto ayudan a obtener información útil y confiable si se plantean bien las preguntas.
- ✓ Permiten medir conocimientos generales, conocimientos especializados, competencias, habilidades y destrezas pre-establecidas en una taxonomía.
- ✓ Eliminan el factor de ambigüedad (o de polisemia) propio de las respuestas abiertas.
- ✓ Su aplicación necesita de menos tiempo que las preguntas de desarrollo.
- ✓ La cantidad de ítems a utilizar depende del grado de medición que se vaya a utilizar: un contenido específico, la materia de un tema general, un control trimestral o semestral, una prueba final, etc.
- ✓ La corrección es rápida e incluso puede mecanizarse.

Las siguientes son ventajas de un ejercicio de selección múltiple.

- ✓ Permite al profesor saber cuán claro les ha quedado a los alumnos lo que se enseña y cuán seguros están de afirmar lo que es correcto.
- ✓ Permite a los alumnos despejar dudas pues cuando se enfrentan a varias opciones pueden descartar conceptos incorrectos y adquieren mayor dominio del tema que se trata.
- ✓ El alumno puede llegar a dudar más, pero está seguro que en una de las opciones se esconde la respuesta correcta y esto lo ayuda a encarar mejor un ejercicio de este tipo y a sentirse más cómodo con el trabajo.
- ✓ El profesor puede evaluar en qué cosas los alumnos tienen más dudas o se equivocan más, y puede atacar estos problemas corrigiendo conceptos erróneos y haciendo más énfasis en las respuestas correctas.
- ✓ Es psicológicamente menos agobiante elegir entre respuestas anteriormente redactadas, que tener que redactar las respuestas por uno mismo.

A pesar de lo anterior, el ejercicio de selección múltiple también tiene desventajas como:

- ✓ Los alumnos podrían contestar al tanteo y de esa forma no estarían aprendiendo absolutamente nada pues al pasar el ejercicio es más fácil olvidar cual fue la respuesta correcta pues no fue razonada, sino que fue buscada al tanteo.
- ✓ Los profesores pueden confundir aún más a los alumnos planteando afirmaciones que pueden ser cuestionablemente falsas o verdaderas.
- ✓ El alumno se llena de dudas, lo que lo lleva a los nervios que desembocan en no finalizar el trabajo o en elegir una respuesta apresurada que puede ser incorrecta.

- ✓ Por experiencia, los ejercicios de selección múltiple no son tomados por los alumnos con demasiada seriedad.
- ✓ Una respuesta que es redactada por otro no se recuerda tan fácilmente como una que redactemos nosotros mismos lo que hace que el alumno olvide a largo plazo cuál es la respuesta correcta y al verse enfrentado más adelante (quizá en un examen al final del curso), a las mismas cuestiones, volverá a sentirse inseguro.

4.6 Secuencia didáctica.

Todo lo planteado en los apartados anteriores se resume en una secuencia de planeación de clase, esto es, la secuencia didáctica (Anexo14) como una herramienta del proceso enseñanza aprendizaje. La secuencia didáctica orienta y facilita el desarrollo práctico, es una propuesta flexible que puede, y debe, adaptarse a la realidad concreta a la que intenta servir.

El diseño, desarrollo y construcción de una secuencia didáctica abarca lo siguiente.

1. Justificación de la secuencia didáctica.
 - ✓ ¿Por qué es importante la secuencia didáctica?
 - ✓ ¿Para qué les puede servir a los estudiantes.
 - ✓ ¿Es posible ser tratada desde el marco didáctico y educativo?
2. Información:
 - ✓ Determinar ideas previas de los estudiantes.
 - ✓ Investigación bibliográfica del tema de la secuencia didáctica.
3. Articulación.
 - ✓ Pertinencia y nivel de profundidad.
 - ✓ Organizar y correlacionar ideas, preguntas e ideas de los estudiantes
 - ✓ Planificación de las actividades y acciones.

4. Recursos y materiales curriculares.
 - ✓ Selección, búsqueda y elaboración.
5. Organización.
 - ✓ Tiempo del que se dispone.
 - ✓ Espacios y recursos comunes.
6. Investigación con base en situaciones problemáticas.
 - ✓ La investigación como principio didáctico
 - ✓ Trabajo en equipo.
7. Adecuación del proceso seguido, validez y pertinencia de las actividades, dificultades encontradas en relación con los contenidos, adecuación y calidad de los recursos.
8. Evaluación. Mantener y regular el proceso con el fin de mejorarlo y adaptarlo a las peculiaridades que se vayan dando.
9. Conclusiones e informe. (Obaya, 2007)

V. RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA Y SU ANÁLISIS.

5.1 Intereses de los alumnos por el estudio de la Química.

A continuación se presentan los resultados de todos los grupos analizados, los datos de cada grupo se presentan en el (Anexo16).

En la tabla No. 5, se observó que los alumnos de los diez grupos coinciden en su deseo de obtener buenas calificaciones en la materia de Química (pregunta 3), pero sin embargo existen problemas en el aprendizaje de la asignatura (pregunta 5), lo cual nos llevó a pensar en la estrategia aquí propuesta en el aprendizaje de las biomoléculas, y en tercer lugar hay preocupación por acreditar la materia (pregunta 7).

Tabla5 Análisis de los resultados obtenidos de diez grupos a los cuales se les aplicó el cuestionario de intereses de los alumnos por el estudio de la Química

No.	Aspecto	247 B	253 A	260 A	261 B	220 A	241 B	EM 55	ET 42	270 A	271 B
1	La Química en la vida cotidiana.	78.9	50	50	50	81.4	53.8	50	70.9	75	57.6
2	Difícil aprender Química	94.7	77.2	85	77	100	88.4	97.2	77.4	87.5	65.3
3	Obtener buenas calificaciones.	100	95.4	90	100	100	100	100	96.7	95.8	100
4	Gusto por la Química	52.6	63.6	80	72	77.7	84.6	77.7	74.1	87.5	53.8

5	Problemas al aprender Química	100	95.7	80	81	100	92.3	91.6	70.9	91.6	84.6
6	Tiempo extra al estudio de la Química	78.9	68.1	85	77	55.5	50	52.7	61.2	79.1	57.6
7	Preocupación por pasar la materia.	94.7	90.9	90	95	85.1	88.4	83.3	93.5	79.1	84.6
8	Odiar los exámenes de Química	52.0	72.7	45	50	40.7	73	91.6	67.7	79.1	69.2
9	Importante el estudio de la Química	52.0	77.2	60	77	55.5	61.5	69.4	70.9	66.6	65.3
10	Poner en práctica lo estudiado.	52.6	72.7	75	72	55.5	73	77.7	61.2	83.5	61.5
11	Importancia del material didáctico	44.2	77.2	80	100	100	76.9	72.2	90.3	79.1	73
12	Profesor de Química con conocimientos de pedagogía	52.6	45.7	70	50	74	53.8	66.6	74.1	62.5	50

5.2 Concepciones alternativas.

Las concepciones alternativas son producto de una teoría de dominio, los alumnos traen al aula conocimientos que se refieren al mundo cotidiano compuesto de objetos y cosas reales, las cuales son perceptibles, se deben implementar innovaciones que permitan superar estas concepciones. Para conocer las concepciones alternativas, se aplicó un cuestionario de carbohidratos, otro de lípidos y otro de proteínas y se encontraron, entre otras, las siguientes respuestas al respecto, consideradas como las que más se alejan del concepto real.

1. Carbohidratos.

Las respuestas obtenidas para el tema de carbohidratos fueron las siguientes:

- ✓ Los carbohidratos los encontramos en pan, refrescos, carne, pescado, clara de huevo, chocolate y papas fritas.
- ✓ Los encontramos en papas, zanahorias, jamón, salchichas y harinas.
- ✓ Son un tipo de azúcar que necesita el cuerpo, porque proporcionan energía.
- ✓ Están constituidos de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, y fósforo.
- ✓ Ayudan en el proceso de la fotosíntesis, y ayuda a que se realice bien, proporcionan alimento.
- ✓ Entre los carbohidratos de importancia mencionan a la glucosa, insulina, lactosa, las papas, y las grasas.
- ✓ En relación a la celulosa, mencionan que se encuentra en la madera, en la corteza de los árboles, en el papel, algunos mencionaron que formaba parte de la sangre.
- ✓ Mencionan que los carbohidratos de reserva son las grasas.
- ✓ En relación a los valores normales de glucosa en sangre, muy pocos son los que conocen el dato.

2. Lípidos.

Para el caso de lípidos, las respuestas de los estudiantes fueron:

- ✓ Definición de lípido: son cadenas largas de proteínas y forman la grasa del cuerpo.
- ✓ Definición de grasa: es una proteína con alto nivel de nutrientes y carbohidratos, formando una capa protectora de cebo en el cuerpo.
- ✓ Función de los lípidos: que guardan el calor en el cuerpo, y forman parte de la estructura de los huesos, piel, pelo y músculo; forman masa muscular y dan energía, para mantener saludable al cuerpo e hidratarlo.
- ✓ Qué alimentos contienen colesterol: el huevo, la carne.

- ✓ Definición de una grasa saturada: es una grasa con mayor concentración de colesterol una enzima saturada; es una grasa que no se disuelve en agua; son moléculas que tienen todos sus enlaces iónicos.
- ✓ En relación a los daños que puede ocasionar el colesterol, contestaron lo siguiente: producir una mala circulación, diabetes, obesidad, infartos.

3. Proteínas.

En el caso de las proteínas, los alumnos dieron las siguientes respuestas:

- ✓ Función de las proteínas en el cuerpo humano: proporcionan energía; buena estimulación de los músculos; ayudan a tener fuerza y energía; son compuestos complejos; moléculas que nos nutren y dan energía.
- ✓ Las proteínas se encuentran en las frutas, en la piel de muchas frutas, verduras y legumbres, en la carne.
- ✓ Los aminoácidos son biomoléculas encargadas de transportar el material genético, siendo un lípido de gran densidad.
- ✓ Como ejemplos de aminoácidos mencionan a los carbohidratos, lípidos y proteínas.
- ✓ El aporte de aminoácidos debe ser a través de las frutas, verduras, semillas, tubérculos.
- ✓ Funciones de las proteínas: son las que catalizan la energía y otros compuestos; energía para el movimiento.

De acuerdo con la información anterior podemos decir que los alumnos tienen sus propias concepciones de las biomoléculas, conocen algunas propiedades pero no hacen diferenciación entre ellas, manejan el concepto de carbohidrato porque han escuchado que son nuestra fuente de energía y se limitan a aceptar la existencia de azúcar, saben que algunos alimentos contienen almidón pero no saben que es

un carbohidrato. No distinguen entre términos como carbohidrato, almidón, glucosa, polisacárido.

Consideran las biomoléculas como agregados moleculares, como una imagen estática y rígida (conjunto de moléculas).

Han escuchado hablar de las biomoléculas, pero sus conceptos son limitados y confusos, saben de la celulosa en el papel y el algodón en algunas prendas de vestir.

Lo que saben acerca de los lípidos es que un exceso en el consumo de estos lo engordan. El alumno cree que sólo los alimentos fritos contienen grasa.

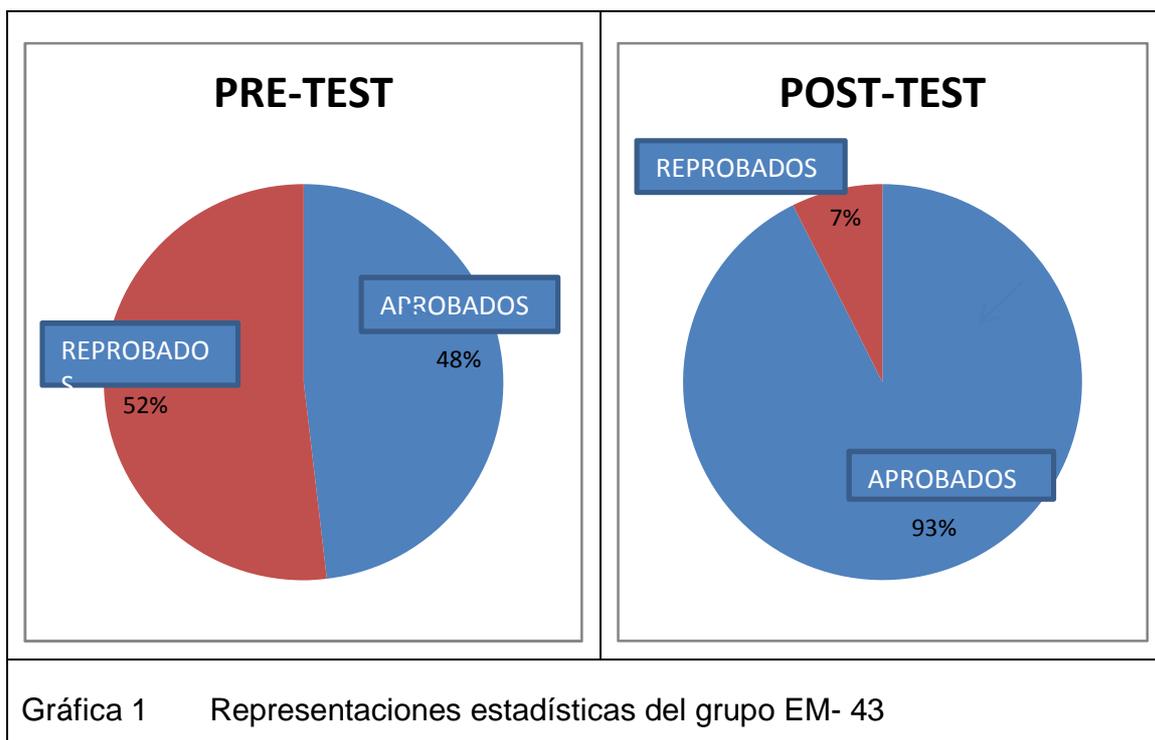
En relación con las proteínas sólo sabe que debe consumir leche, carne y huevo.

5.3 Resultados de la estrategia aplicada sobre el estudio de las biomoléculas.

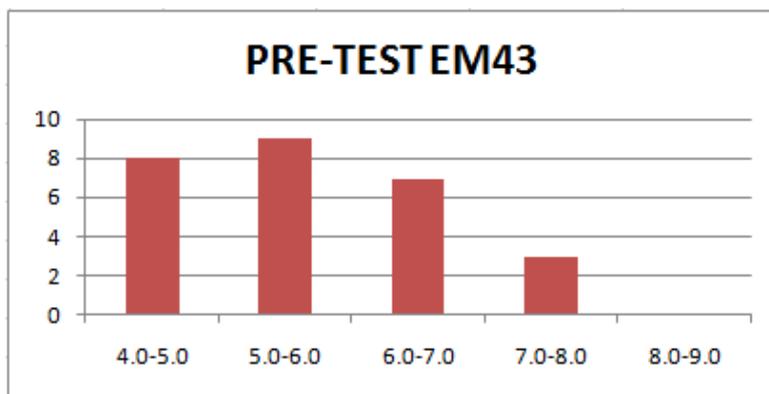
En la tabla 6, gráfica 1 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los cuestionarios de biomoléculas previos y posteriores a la estrategia, en un grupo de sabatino EM-43

Tabla 6. Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 27 alumnos del grupo EM- 43 de Química II del CCH Azcapotzalco

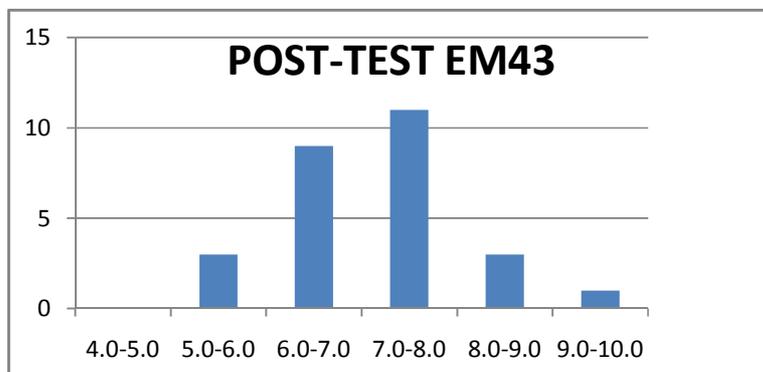
No. Alumnos	1er cuestionario Pre-test	frecuencia	%	2° cuestionario post-test	frecuencia	%	Promedio de los dos cuestionarios
1	7.6	1	3.7	9.3	1	3.7	8.4
2	7.3	1	3.7	9.0			8.1
3	7.2	1	3.7	9.0	2	7.4	8.1
4	7.0			8.3	1	3.7	7.6
5	7.0			8.0			7.5
6	7.0	3	11.11	8.0			7.5
7	6.6			8.0			7.3
8	6.6	2	7.4	8.0			7.3
9	6.3			8.0	5	18.5	7.1
10	6.3	2	7.4	7.6			6.9
11	6.0			7.6			6.8
12	6.0			7.6			6.8
13	6.0	3	11.11	7.6			6.8
14	5.6			7.6	5	18.5	6.6
15	5.6			7.3	1	3.7	6.4
16	5.6			7.0			6.3
17	5.7	1	3.7	7.0	2	7.4	6.3
18	5.6	4	14.8	6.6			6.1
19	5.3	1	3.7	6.6	2	7.4	5.9
20	5.0			6.3			5.6
21	5.0			6.3			5.6
22	5.0			6.3			5.6
23	5.0			6.3			5.6
24	5.0			6.3	5	18.5	5.6
25	5.0			6.0	1	3.7	5.5
26	5.0	7	25.9	5.6			5.3
27	4.3	1	3.7	5.6	2	7.4	4.9
aprobados			48.1			92.5	
reprobados			51.8			7.4	
TOTAL		27	100		27	100	



calificación	frecuencia
4.0-5.0	8
5.0-6.0	9
6.0-7.0	7
7.0-8.0	3
8.0-9.0	0



4.0-5.0	0
5.0-6.0	3
6.0-7.0	9
7.0-8.0	11
8.0-9.0	3
9.0-10.0	1



De acuerdo al análisis estadístico de los resultados obtenidos en el grupo EM-43 (Tabla 6) se observa una diferencia en el aprendizaje ya que la media de calificaciones entre los dos cuestionarios es de 1.4.

De acuerdo con los resultados de la tabla en el pre-test el 48.1% de las evaluaciones fue aprobatorio y el 51.8 % fue reprobatorio, lo cual nos indica que los conocimientos previos de los alumnos en relación al tema de las biomoléculas son escasos. Como se pudo observar en los resultados de la tabla 6, después de aplicada la estrategia el número de alumnos que aprobó el post-test fue mayor (92.5%) con respecto al pre-test. Lo que nos indica que las actividades trabajadas incidieron en el aprendizaje del tema de las Biomoléculas, ya que sólo se tuvo un 7.4% de reprobados, disminuyendo esta variable considerablemente

Otros datos estadísticos reflejan la diferencia, como por ejemplo la moda, o calificación que más predomina fue de 8.

Medidas de tendencia central	Previo a la estrategia	Posterior a la estrategia	Diferencia
Media	5.9	7.3	1.4
Mediana	5.7	7.6	1.9
Moda	5	8	3.0
Desviación estándar	0.89	1.0	0.13
Varianza de la muestra	0.78	1.0	0.22

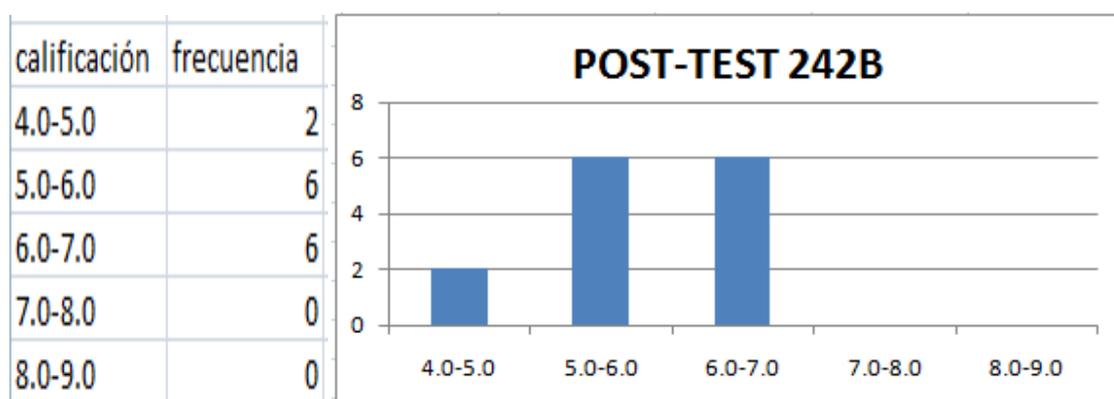
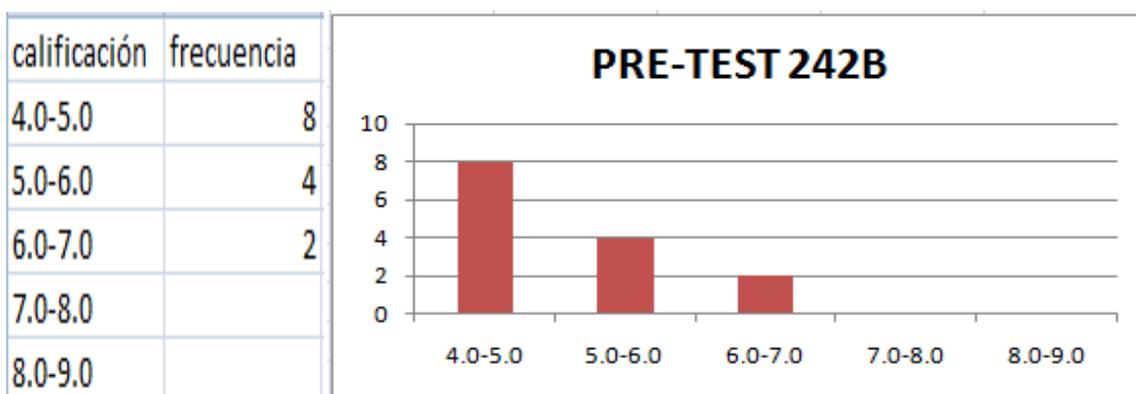
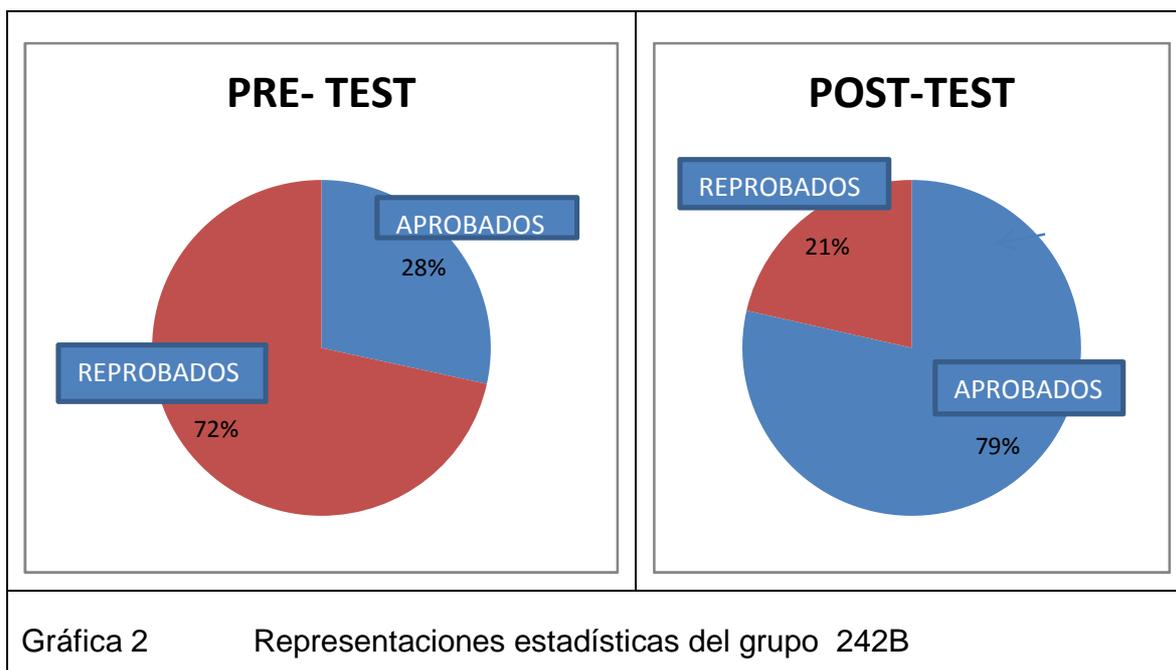
El análisis estadístico indica que en el grupo EM-43 existió una diferencia significativa por la aplicación de la estrategia, ya que la media antes de la estrategia resultó ser de 5.9 y después de la misma fue de 7.3 lo que arroja una diferencia de 1.4. La mediana o valor central de la muestra se encuentra un poco más arriba del valor promedio. (7.6)

En relación a la desviación estándar, esta tiende a aumentar debido a la mayor variabilidad de datos obtenidos en el segundo cuestionario, después de aplicada la estrategia, es decir, la dispersión de los datos es más amplia (1.0), los valores se acumulan de manera esparcida alrededor de la media obtenida.

En la tabla 8, gráfica 2 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los cuestionarios de biomoléculas previos y posteriores a la estrategia en el grupo 242 B.

Tabla 8. Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 14 alumnos de 25 del grupo 242 B de Química II del CCH Azcapotzalco

No. alumnos	1er cuestionario Pre-test	frecuencia	%	2° cuestionario Post-test	frecuencia	%	Promedio de los dos cuestionarios
1	5.3	2	14.2	6	5	35.7	5.6
2	4.5	1	7.1	4.6	1	7.1	4.5
3	3.3	1	7.1	5	1	7.1	4.1
4	4.3	1	7.1	5.3	1	7.1	4.8
5	4.6	2	14.2	6.6	4	28.5	5.6
6	5	2	14.2	6			5.5
7	6.3	1	7.1	6.7	1	7.1	6.5
8	6.6	1	7.1	6.6			6.6
9	5.3			6.6			5.9
10	5			6.6			5.8
11	6	2	14.2	6			6
12	6			6			6
13	5.6	1	7.1	6.3	1	7.1	5.9
14	4.6			6			5.3
aprobados			28.4			78.4	
reprobados			71.4			21.5	
TOTAL		14	100		14	100	



De acuerdo al análisis estadístico de los resultados obtenidos en el grupo 242 B (Tabla 8), los resultados en el pre-test el 28.4% de las evaluaciones fue aprobatorio y el 71.4 % fue reprobatorio, lo cual nos indica que los conocimientos previos de los alumnos en relación al tema de las biomoléculas son escasos.

Como se pudo observar en los resultados de la tabla 8, después de aplicada la estrategia el número de alumnos que aprobó el post-test fue mayor (78.5 %) con respecto al pre-test. Lo que nos indica que las actividades trabajadas incidieron en el aprendizaje del tema de las Biomoléculas, ya que sólo se tuvo un 21.4 % de reprobados, disminuyendo esta variable. También se observó una diferencia en el aprendizaje ya que la media de calificaciones entre los dos cuestionarios es de 0.85, la cual no fue muy significativa; sin embargo la moda se presenta con un valor mínimo aprobatorio.

Tabla 9 Comparativo de los resultados estadísticos del Grupo 242 B			
Medidas de tendencia central	Previo a la estrategia	Posterior a la estrategia	Diferencia
Media	5.17	6.02	0.85
Mediana	5.15	6.0	0.85
Moda	5.3	6.0	0.7
Desviación estándar	0.89	0.64	0.25
Varianza de la muestra	0.79	0.42	0.37

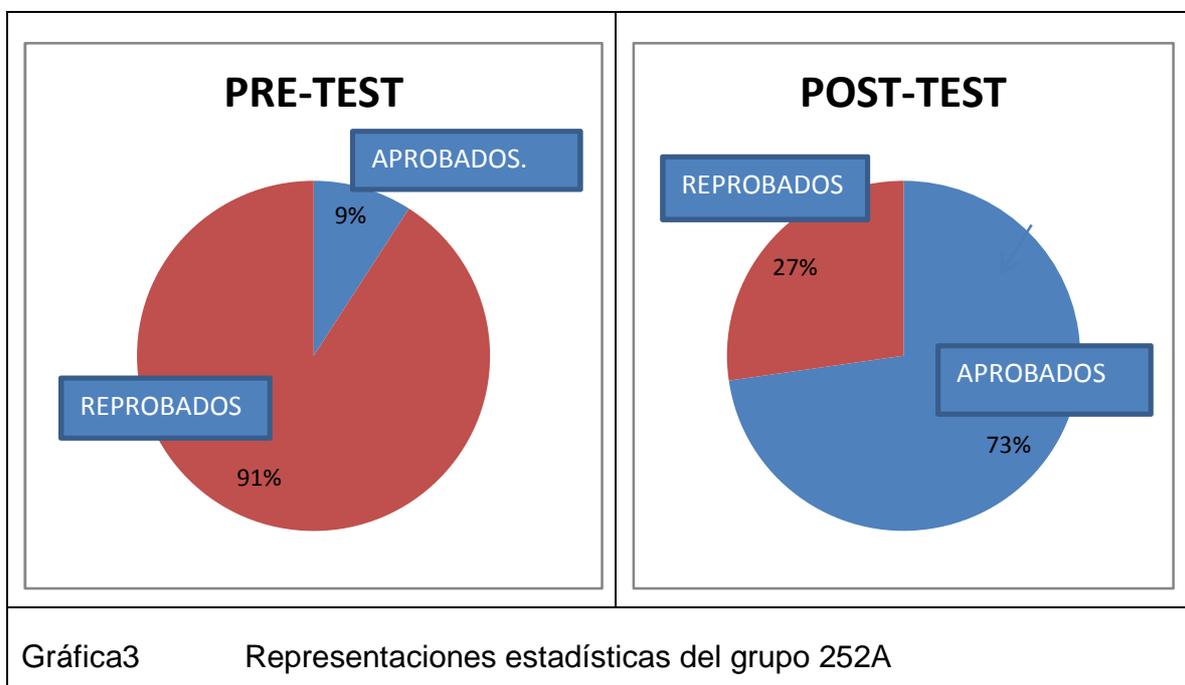
En este grupo no se observó una gran diferencia en los resultados obtenidos, después de aplicada la estrategia, pero no hay que olvidar que las variables en el turno vespertino son muchas, y salen del control del profesor.

En relación a la desviación estándar, esta tiende a disminuir debido a una menor variabilidad de datos obtenidos en el segundo cuestionario, después de aplicada la estrategia, es decir, la dispersión de los datos es más menor (0.64), los valores se acumulan alrededor de la media obtenida.

En la tabla 10, gráfica 3 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los cuestionarios de biomoléculas previos y posteriores a la estrategia en el grupo 252 A

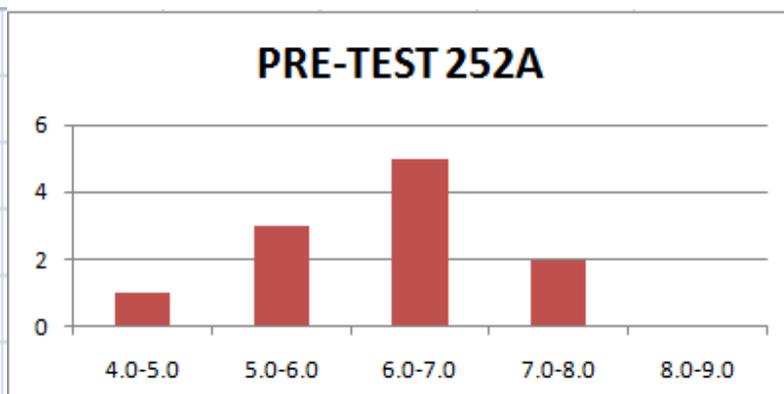
Tabla 10 Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 11 alumnos de 22 del grupo 252 A de Química II del CCH Azcapotzalco

No. alumnos	1er cuestionario0 Pre-test	frecuencia	%	2° cuestionario Post-test	frecuencia	%	Promedio de los dos cuestionarios
1	4.3	2	18.18	7	2	18.18	5.6
2	5.3	2	18.18	7.3	1	9.09	6.3
3	4.6	3	27.27	5.6	2	18.18	5.1
4	4.3			8	1	9.09	6.1
5	5.3			6.3	3	27.27	5.8
6	4.6			5.0	1	9.09	4.8
7	3	1	9.09	6	1	9.09	4.5
8	4.6			5.6			5.1
9	5.5	1	9.09	6.3			5.9
10	3.6	1	9.09	6.3			4.9
11	6.3	1	9.09	7			6.6
aprobados			9.09			72.72	
reprobados			90.9			27.27	
TOTAL		11	100		11	100	

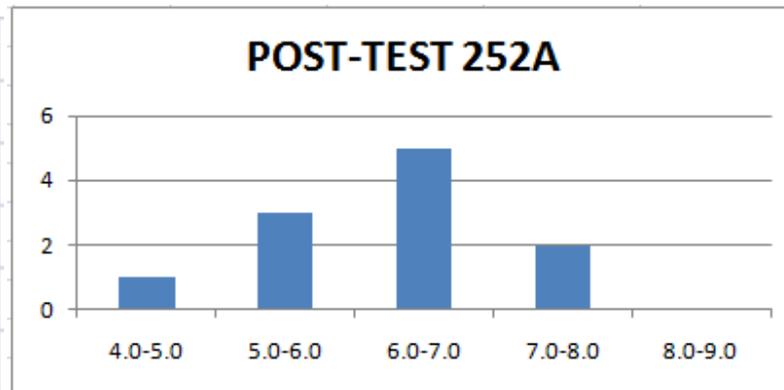


Gráfica3 Representaciones estadísticas del grupo 252A

calificación	frecuencia
4.0-5.0	1
5.0-6.0	3
6.0-7.0	5
7.0-8.0	2
8.0-9.0	



calificación	frecuencia
4.0-5.0	1
5.0-6.0	3
6.0-7.0	5
7.0-8.0	2
8.0-9.0	0



De acuerdo al análisis estadístico de los resultados obtenidos en el grupo 252 B (Tabla 10), los resultados en el pre-test el 9.09 % de las evaluaciones fue aprobatorio y el 90.9 % fue reprobatorio, lo cual nos indica que los conocimientos previos de los alumnos en relación al tema de las biomoléculas son escasos.

Como se pudo observar en los resultados de la tabla 8, después de aplicada la estrategia el número de alumnos que aprobó el post-test fue mayor (72.72 %) con respecto al pre-test. Lo que nos indica que las actividades trabajadas incidieron en el aprendizaje del tema de las Biomoléculas, ya que sólo se tuvo un 27.27 % de reprobados, disminuyendo esta variable.

De acuerdo al análisis estadístico de los resultados obtenidos en el grupo 252 A (Tabla 10) se observa una diferencia en el aprendizaje ya que la media de calificaciones entre los dos cuestionarios es de 1.8. Otros datos estadísticos reflejan la diferencia, como por ejemplo la moda, o calificación que más predomina es de 6.3

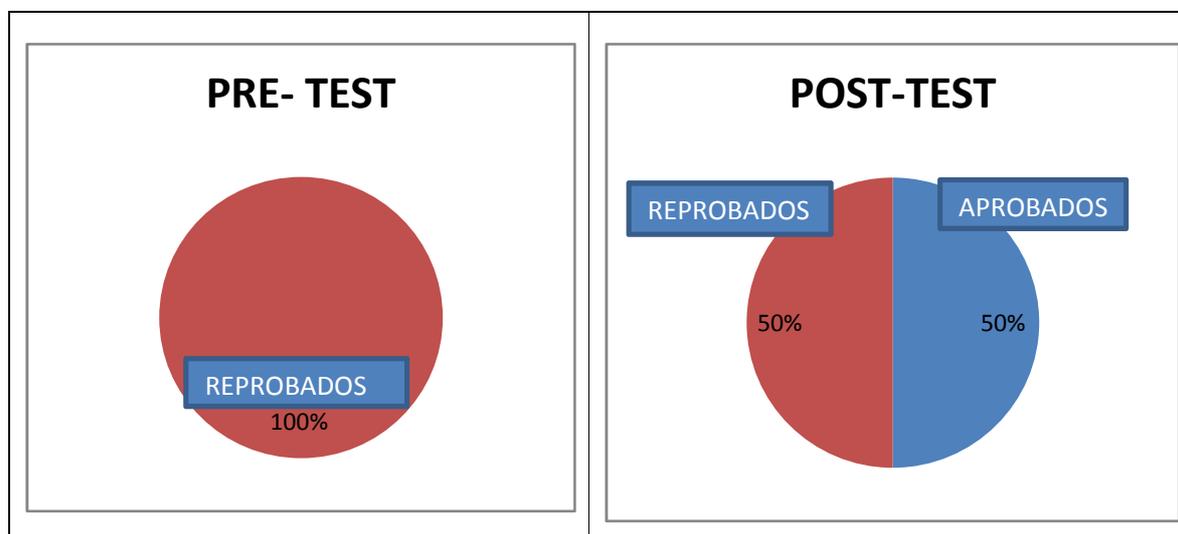
Tabla 11 Comparativo de los resultados estadísticos del Grupo: 252 A			
Medidas de tendencia central	Previo a la estrategia	Posterior a la estrategia	Diferencia
Media	4.6	6.4	1.8
Mediana	4.6	6.3	1.7
Moda	4.6	6.3	1.7
Desviación estándar	0.91	0.86	0.05
Varianza de la muestra	0.83	0.75	0.07

En este grupo podemos observar variación en las medidas de tendencia central casi iguales, después de aplicada la estrategia; Sin embargo se obtuvieron valores mínimos aprobatorios y la desviación estándar nos indica poca variabilidad de los resultados obtenidos alrededor del valor promedio obtenido, donde la dispersión de los datos no es muy amplia.

En la tabla 12, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los cuestionarios de biomoléculas previos y posteriores a la estrategia en el grupo 269 A.

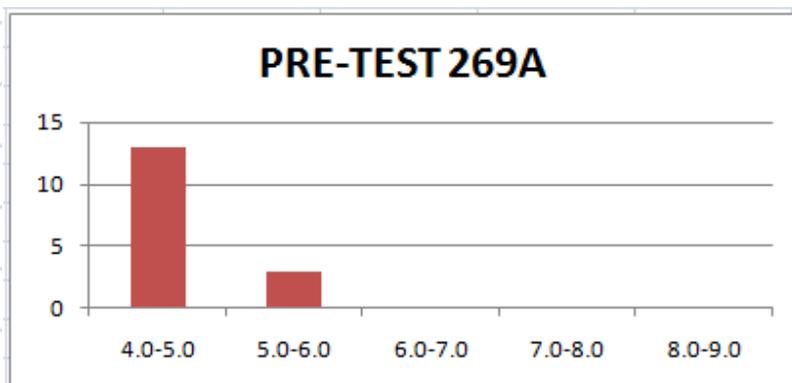
Tabla 12. Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 16 alumnos de 22 del grupo de 269 A Química II del CCH Azcapotzalco

No. alumnos	1er cuestionario	frecuencia	%	2° cuestionario	frecuencia	%	Promedio de los dos cuestionarios
1	5	3	18.75	7	2	12.5	6
2	5			6.6	1	6.25	5.8
3	5			6	3	18.75	5.5
4	4.6	3	18.75	6.3	2	12.5	5.4
5	4.3	2	12.5	5	2	12.5	4.6
6	4.3			6			5.1
7	3.3	1	6.25	3.6	1	6.25	3.4
8	4.6			5			4.8
9	5.3	2	12.5	7			6.1
10	3.6	1	6.25	5.3	3	18.75	4.4
11	5.0	2	12.5	5.6	1	6.25	5.3
12	5.0			5.3			5.1
13	3.6	1	6.25	5.3			4.4
14	5.3			6.3			5.7
15	4.6			4.6	1	6.25	4.6
16	5.6	1	6.25	6			5.8
aprobados			00			50	
reprobados			100			50	
TOTAL		16	100		16	100	

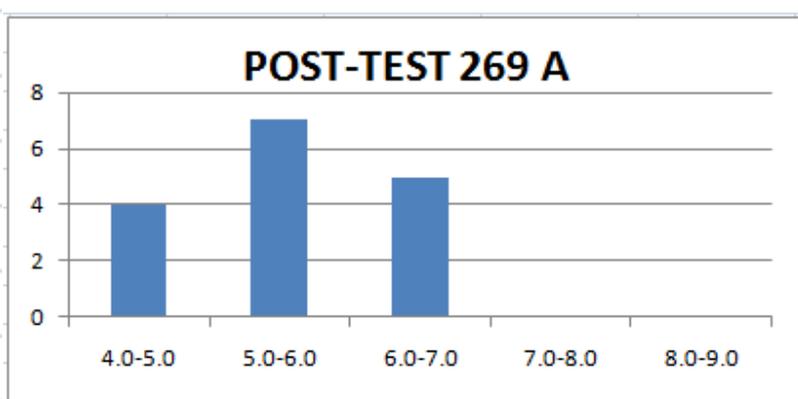


Gráfica 4 Representaciones estadísticas del grupo 269A

calificación	frecuencia
4.0-5.0	13
5.0-6.0	3
6.0-7.0	0
7.0-8.0	0
8.0-9.0	0



calificación	frecuencia
4.0-5.0	4
5.0-6.0	7
6.0-7.0	5
7.0-8.0	0
8.0-9.0	0



Como se pudo observar en los resultados de la tabla 12, después de aplicada la estrategia el número de alumnos que aprobó el post-test fue mayor (50 %) con respecto al pre-test. Lo que nos indica que las actividades trabajadas incidieron en el aprendizaje del tema de las Biomoléculas, ya que se tuvo un 50 % de reprobados, disminuyendo esta variable.

El análisis estadístico en esta tabla nos muestra una diferencia de 1.0 punto, después de haber aplicado las estrategias y un valor de la moda de 5.3, lo cual nos permite argumentar que no en todos los grupos se obtienen resultados favorables en el proceso de aprendizaje, siendo un aspecto multifactorial.

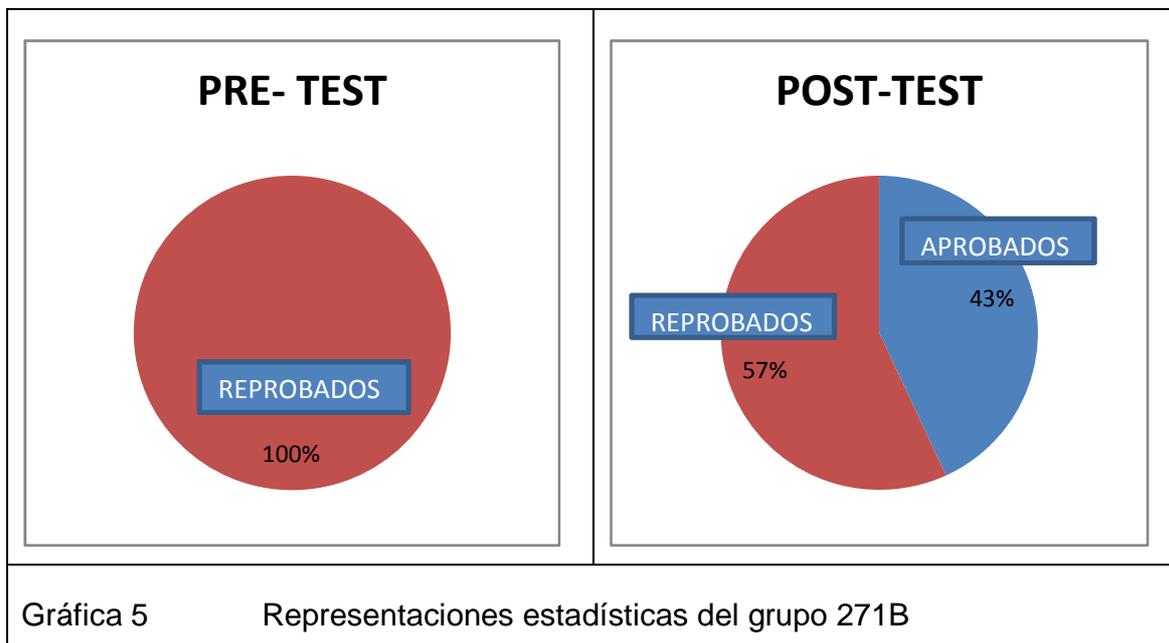
Tabla 13 Comparativo de los Resultados Estadísticos del Grupo: 269 A			
Medidas de tendencia central	Previo a la estrategia	Posterior a la estrategia	Diferencia
Media	4.6	5.6	1.0
Mediana	4.8	5.8	1.2
Moda	5.0	5.3	0.3
Desviación estándar	0.66	0.68	0.02
Varianza de la muestra	0.44	0.46	0.02

De acuerdo con la tabla 13, los resultados no fueron los esperados, ya que este fue de uno de los grupos donde el compromiso de aprendizaje fue mínimo, y los problemas de los alumnos eran muchos y significaron un obstáculo en el proceso de aprendizaje.

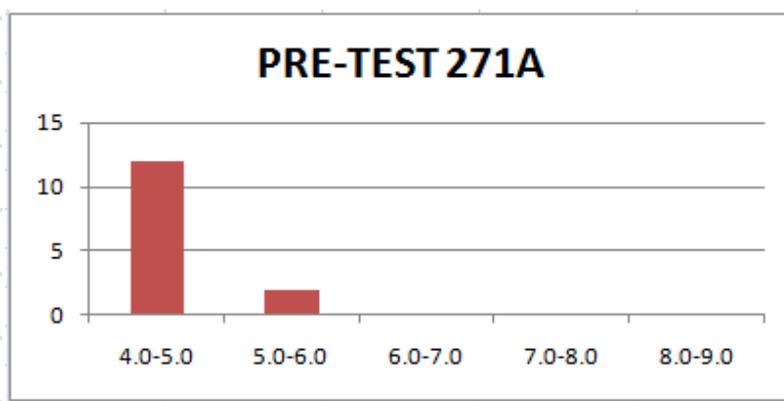
En la tabla 14, gráfica 5 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los cuestionarios de biomoléculas previos y posteriores a la estrategia en el grupo 271 B

Tabla 14. Resultados de la aplicación de los cuestionario de conocimientos después de aplicada la propuesta de Tesis, sobre las Biomoléculas 14 alumnos de 25 del grupo de 271 B Química II del CCH Azcapotzalco TESTIGO.

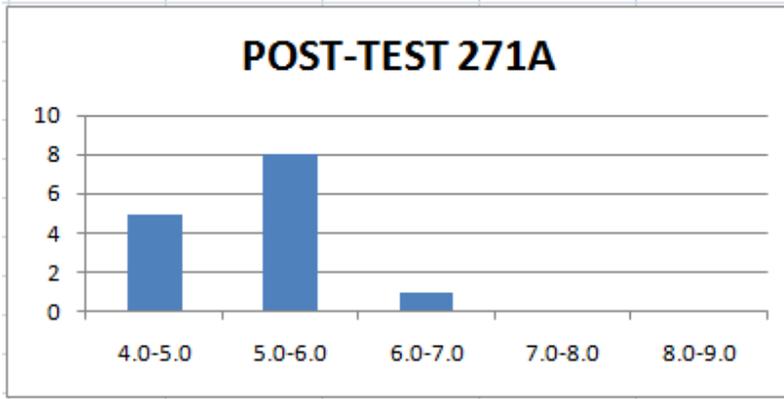
No. alumnos	1er cuestionario	frecuencia	%	2° cuestionario	frecuencia	%	Promedio de los dos cuestionarios
	Pre-test			Post-test			
1	5	2	14.28	6	5	35.71	5.5
2	4.6	3	21.42	5.6	1	7.14	5.1
3	4.6			4.6	2	14.28	4.6
4	5.6	1	7.14	6			5.8
5	1.6	1	7.14	4.3	2	14.28	3.0
6	3.6	1	7.14	4.3			3.9
7	2.3	1	7.14	3.6	1	7.14	3.0
8	4.6			5.3	2	14.28	5.0
9	5.7	1	7.14	6			5.8
10	3.3	1	7.14	5.3			4.3
11	4	1	7.24	6			5.0
12	4.3	2	14.28	4.6			4.4
13	4.3			6.3	1	7.14	5.3
14	5			6			5.5
aprobados			00			43.0	
reprobados			100			57.0	
TOTAL		14	100		14	100	



calificación	frecuencia
4.0-5.0	12
5.0-6.0	2
6.0-7.0	0
7.0-8.0	0
8.0-9.0	0



calificación	frecuennia
4.0-5.0	5
5.0-6.0	8
6.0-7.0	1
7.0-8.0	0
8.0-9.0	0



Como se pudo observar en los resultados de la tabla 8, después de aplicada la estrategia el número de alumnos que aprobó el post-test fue mayor (43 %) con respecto al pre-test. Lo que nos indica que las actividades trabajadas incidieron en el aprendizaje del tema de las Biomoléculas, ya que se tuvo un 57 % de reprobados, disminuyendo esta variable

El análisis estadístico en esta tabla nos muestra una diferencia de 1.1 punto, después de haber aplicado las estrategias y un valor de la moda de 6.0, lo cual nos permite observar que los resultados no fueron favorables.

Tabla 15 .Comparativo de resultados estadísticos del grupo 271 B			
Medidas de tendencia central	Previo a la estrategia	Posterior a la estrategia	Diferencia
Media	4.1	5.2	1.1
Mediana	4.4	5.4	1.0
Moda	4.6	6.0	1.4
Desviación estándar	1.16	0.85	0.31
Varianza de la muestra	1.35	0.72	0.63

El análisis estadístico en este grupo nos muestra que se tuvo poca variación en los resultados obtenidos, atendiendo nuevamente como en el grupo anterior a una gran cantidad de variables en el turno vespertino. Sin embargo creo que algo se logro y en relación con la desviación estándar, se observa poca dispersión de los resultados alrededor de la muestra.

En la tabla 16 se resume los resultados del análisis estadístico de los cuestionarios previos y posteriores a la aplicación de la estrategia didáctica, objetivo de esta tesis.

Tabla 16 Análisis estadístico de resultados de todos los grupos antes y después de aplicar la estrategia, incluyendo grupo testigo.					
Grupo	EM43	242B	252A	269A	271B
MEDIA	5.9	5.17	4.6	4.6	4.1
ANTES					
DESPUÉS	7.3	6.0	6.4	5.6	5.2
	1.4	0.83	1.8	1.0	1.1
MODA:	5.0	5.3	4.6	5.0	4.6
ANTES					
DESPUES	8.0	6.0	6.3	5.3	6.0
	3.3	0.7	1.7	0.3	1.4
MEDIANA:	5.7	5.1	4.6	4.8	4.4
ANTES					
DESPUES	7.6	6.0	6.3	5.8	5.4
	1.9	0.9	1.7	1.0	1.0
DESVIACIÓN ESTANDAR:	0.89	0.89	0.91	0.66	1.16
ANTES					
DESPUES	1.02	0.64	0.86	0.68	0.85
	0.13	0.25	0.05	0.02	0.31
VARIANZA	0.78	0.79	0.83	0.44	1.35
ANTES					
DESPUES	1.05	0.42	0.75	0.46	0.72
	0.27	0.37	0.08	0.02	0.63

En la tabla 16 se observan diferencias entre los grupos, siendo significativas en algunos de los grupos principalmente en el sabatino, donde los alumnos se encuentran más comprometidos y preocupados por acreditar la asignatura, que en los grupos ordinarios.

VI. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES.

En el presente trabajo de tesis se desarrollo una estrategia de aprendizaje que permitiera que los alumnos logaran un aprendizaje significativo del tema de las Biomoléculas motivándolos a informarse y cambiar hábitos alimenticios.

Se incluyeron planteamientos tanto teóricos como experimentales, para dar a conocer las características de las biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas) y la relación de sus propiedades con el mundo cotidiano.

Los docentes, en general hemos valorado de forma muy positiva el trabajo experimental en el aula- laboratorio, que se ha enfocado en las prácticas de laboratorio o como investigaciones de gran valor en el proceso de aprendizaje, lo que se comprueba con los resultados de la aplicación de la estrategia que se aplicó en esta tesis, donde también una secuencia didáctica bien estructurada, en la que se incluyan actividades experimentales, tiene el potencial de lograr un cambio efectivo en el aprendizaje de nuestros estudiantes, ya que permitió identificar sus ideas previas, que pudieran ser erróneas y a partir de la aplicación de las diversas estrategias de aprendizaje utilizadas, estas permitieron modificar sus concepciones alternativas; sin embargo es indispensable tener presente que la estructura cognitiva del alumno tiene una serie de antecedentes y conocimientos previos con un vocabulario y un marco de referencia personal, siendo un reflejo de su madurez intelectual.

Los resultados arrojados del análisis estadístico, permitieron concluir que el trabajo experimental en el laboratorio es fundamental en el aprendizaje de la Química, de acuerdo a estos **resultados estadísticos** obtenidos, se puede decir que con la estrategia aplicada se logró que los estudiantes: reconocieran a las biomoléculas como la base orgánica con la que se encuentran constituidos los seres vivos y que describieran sus características e importancia en la alimentación, destacando nuevamente que un mejor aprendizaje se logra a través del desarrollo de las prácticas de laboratorio, consideradas como un material valioso que debe estar presente en todas las materias teórico- prácticas y que no

debe desligarse una de la otra, ya que la construcción del conocimiento se va desarrollando paulatinamente a través de todas las actividades de nuestra vida.

La estrategia incluyó también el aspecto de la **evaluación**. Dadas las condiciones actuales en las que la escuela parece haber sido proyectada para discriminar, seleccionar y propiciar fracasos, el docente, a través de su práctica cotidiana, debe hacer una clara distinción entre la forma en que se concreta la evaluación y el cómo asignar una calificación, marcando las distancias e implicaciones de ambos asuntos. Se concluye que es importante hacer conciencia de su significado, pero privilegiando a la evaluación como proceso más amplio, comprensivo y transformador.

Al aplicar las diversas **estrategias de aprendizaje**, se esperaban mejores resultados, sin embargo hay que considerar que el aprendizaje en los estudiantes del turno vespertino, que fue en donde se desarrolló esta tesis, está influenciado por un gran número de variables, que la mayoría de las veces están fuera del control del profesor.

Cabe resaltar que no sólo hay que dominar el lenguaje y los procedimientos de esta ciencia, sino que también hay que dominar los procedimientos del aprendizaje, sabiendo como buscar e incorporar la información, como interpretarla y traducirla, comprendiendo finalmente su significado, estructura y siendo capaz de entender una explicación, pero también de dar una explicación comprensible de lo aprendido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y FUENTES DOCUMENTALES.

- ✓ Ausubel D. (1976). Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo. México: Ed. Trillas.
- ✓
- ✓ Ausubel, Novak, Hanesian, H. (1983). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Ed. Trillas.
- ✓ Audesirk, T. (2003) Biología. México: Mc Graw Hill.
- ✓ Ávila, J. et al. (2013) Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Dirección General. Prontuario de Acreditación, deserción, reprobación. Ciencias Experimentales.
- ✓ Barberena, O. y Valdez, P., Hodson.(1996). Investigación y experiencias didácticas El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: Una revisión. Enseñanza de las ciencias. 14 (3) pp. 365- 379
- ✓ Berger. Y Luckmann (2001) .La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Ed. Amorrortu editores.
- ✓ Blanco Prieto F. (1990). Evaluación educativa: marco-concepto-modelo. España: Ed. Librería Cervantes.
- ✓ Bloomfield, M. (2001). Química de los organismos vivos. México, D.F: Ed. Limusa,
- ✓ Brown. (1999). Química la ciencia central. México: Prentice- Hall.
- ✓ Caamaño, A. (1992). Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. Aula, 9, pp. 61-68.
- ✓ Cárdenas, J. (1985) Motivación. En: DIDAC, Vol. 7, México pp. 21 -23
- ✓ Ceretti Elena M, Anita Zalts, (2000). Experimentos en contexto. Química .Manual de laboratorio, Argentina: Ed. Pearson Educación.

- ✓ Chamizo, J.A. (Compilador) Antología de la Enseñanza Experimental. Aprendiendo Química en un ambiente de laboratorio. Facultad de Química. UNAM (2004) pp. 89- 105
- ✓ Chamizo J.A. (Compilador) Antología de la Enseñanza Experimental. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. Facultad de Química. UNAM (2004) pp. 133-153
- ✓ Chamizo J.A. (Compilador) Antología de la Enseñanza Experimental.
- ✓ El aprendizaje de la química. Facultad de Química. UNAM (2004) pp. 23-41 "Ciencia para educadores" Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias Vol. 5, núm. 2, abril, 2008 pp. 255- 256
- ✓ Coll, C. (1990) Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En Coll, Palacios y Marchesi (comps.): Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la Educación. Madrid. Alianza.
- ✓ Coll, et al (1999) El constructivismo en el aula. Barcelona. Ed. Graó.
- ✓ Coll, C. et. al. (2007) El constructivismo en el aula. México, D.F: Ed. Graó. 17ª Edición.
- ✓ Córdova F. (2011) La Química y la cocina. México: Ed. La ciencia para todos.
- ✓ Castelló, M. y Monereo, (1999) El conocimiento estratégico en la toma de apuntes: Un estudio en la educación superior. Infancia y Aprendizaje. Journal of the study of Education 88, 25-42
- ✓ Delors, Jacques (1997). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. México: Correo de la UNESCO.
- ✓ Díaz Barriga y Lule (1978). Efecto de las estrategias preinstruccionales en alumnos de secundaria de diferentes niveles socioeconómicos. UNAM México.
- ✓ Díaz Barriga, F. (1993) El aprendizaje significativo desde una perspectiva constructivista. Educar (No. Oct.- Nov.- Dic.) pp. 37 – 52

- ✓ Díaz Barriga, T.et.al (1998) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- ✓ Díaz Barriga, A. (2007) Didáctica y Currículum, México: Ed. Paidós Educador pp. 86- 90, 105-106
- ✓ Díez, E. (2006) La inteligencia escolar aplicaciones al aula. Madrid, España: Ed. Arrayan editores.
- ✓ Dirección General de Bachillerato. Serie Información Básica.
- ✓ Dobdoub Alvarado. (2012) Habilidades básicas de pensamiento .México: Ed. Esfinge.
- ✓ Edwards, D. y Mercer, N., (1994). El conocimiento compartido: El desarrollo de la comprensión en el aula. Barcelona: Paidós.
- ✓ Eggen, P. (2009) Estrategias Didácticas. México: Ed. Fondo de Cultura económica.
- ✓ Emanuelle, B. (2013) Colesterol. México: Editores mexicanos unidos.
- ✓ Escaño, J.; GIL de la Serna, M. (1992): Cómo se aprende y cómo se enseña. Barcelona: ICE/ Horsori.
- ✓ Espriella, A. (2010). Química Básica. Un enfoque natural y significativo hacia el cambio conceptual. México Ed. Espriella Magdaleno.
- ✓ Espriella, A. (2011) Química Significativa. El cambio conceptual con modelos de lo macroscópico a lo nanoscópico .México: Ed. Espriella Magdaleno.
- ✓ Espriella A., Ramírez L., (2011). Química Orgánica Básica. México: Ed. Espriella Magdaleno.
- ✓ Flores, T.et. al. (2000) Química General en Preguntas y Respuestas. Edo. de México: Ed. Esfinge.
- ✓ Flores, T.et.al. (2001) Química Orgánica. México: Ed. Esfinge.

- ✓ García Acosta R. (2012) ¿Por qué y para qué aprenden ciencias los alumnos del CCH? Revista del colegio de ciencias y humanidades para el bachillerato. EUTOPIA. Tercera época, año 5, no. 16, enero – junio 2012. pp. 74 – 78
- ✓ García Fernández, H., (1991) Reflexiones en defensa de la Química, Educación química. 2[1] 8-10.
- ✓ García Guerrero M, (1996) Técnicas para el laboratorio de química en micro escala. facultad de química, UNAM, México.
- ✓ Garrido R. J. y Perales P.J (2008).Ciencia para educadores. México: Ed. Pearson
- ✓ Garritz, A. (2012) ¿Cómo diversificar los trabajos prácticos? Revista Educación Química, 23(1) ,101-111
- ✓ Garritz, A. (2012) La integración de los trabajos prácticos en la enseñanza de la Química como investigación dirigida, 23 (1) 112-113.
- ✓ Garófalo Alonso (2004) Nutrición y metabolismo celular. Ponencia en la didáctica de Biología.
- ✓ Garza, R.et. al. (2000) Estrategias de aprendizaje en: Aprender cómo Aprender. México: Ed. Trillas.
- ✓ Guillermo M., (1984) Aprende a Aprender. México: Ed. Trillas, pp. 17-48
- ✓ Gómez Crespo (2004) El aprendizaje de la Química. Chamizo, J.A. (Compilador) Antología de la Enseñanza Experimental. Facultad de Química. UNAM pp.23- 28
- ✓ Gutiérrez Rodríguez, R. (2006) Manual para el trabajo docente. México: Ed. Dos Culturas.
- ✓ Harris, T.et.al. (2000) Fundamentos de Química. México, D.F: Ed. Thompson Editores.
- ✓ Hein-Arena, (2001). Fundamentos de Química. México: Ed. Thompson / Learning.

- ✓ Hernández, M. La enseñanza de la química en el nivel medio superior. Reflexiones y propuestas, Educación Química 4(2) 86 – 89 (1993)
- ✓ Hodson D., Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, 1994, Vol. 12 (3), 299-313.
- ✓ Horrocks, j. (1990). Psicología de la Adolescencia. México: Editorial trillas.
- ✓ Howard, Nicholls (1979). Enseñanza Creativa. México: Ed. Diana.
- ✓ Hodson, D. (1994) .Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las ciencias 12(3), 47-56.
- ✓ Izquierdo. at. al (2006) Relación entre la Historia y la Filosofía de las ciencias II. Revista Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales.48
- ✓ Johada, Deutsch. La educación encierra un tesoro. Métodos de investigación en las relaciones sociales.
- ✓ Jonassen, D. (1994). Thinking Technology: Toward a constructivist design model. Educational Technology.
- ✓ Jong, (1998). Los experimentos que plantean problemas en las aulas de Química: Dilemas y soluciones. Enseñanza de las ciencias. 16 (2), 305- 314
- ✓ Labardini (1998) Enfoque, estructura y metodología del programa de Química III. Dirección general de incorporación y revalidación de estudios. Curso de actualización de los nuevos programas de estudio. Dirección General de incorporación y revalidación de estudios. Motivación.
- ✓ Leboutet, (1973) y Barrell. (1976.) Concepts of Mechanics among Young People. (Phys Education. I I pp. 462-65).
- ✓ Lehninger, A. (1996) Principios de Bioquímica. México. Ed. Omega.
- ✓ Lazorowitz y Tamir (1994) Enseñanza de las ciencias. Características de los ejercicios de prácticas de laboratorio incluidas en los libros de texto de ciencias utilizados en Cataluña. 10(1), 3 -12
- ✓ Mader, S. (2001) Biología. México. Ed. Mc Graw Hill.

- ✓ Marcelo, A. (1968). Didáctica de la educación técnica. Argentina: Ed. Kapelusz.
- ✓ Monereo, C.et. al. (1999) Estrategias de enseñanza y de aprendizaje. Barcelona: Ed. Graó.
- ✓ Morrison, B. (1976). Química Orgánica. México: Ed. Fondo Educativo Interamericano.
- ✓ Nason A., (1994) Biología. México D.F. Ed. Limusa.
- ✓ Novak, J .D., Hanesian (1988) Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Ed. Trillas.
- ✓ Obaya, V. et.all. (2007) La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza- aprendizaje en el área de Químico Biológicas. Contactos, vol. 63, 19 -25
- ✓ Obaya V.A.Estrategias para la enseñanza de las ciencias experimentales. Antología. Diplomado en enseñanza de las ciencias experimentales.
- ✓ Olmedo B (1979). La evaluación educativa. Gran Enciclopedia temática de la Educación, vol. I, ETESA. México.
- ✓ Orlik (2003) Química. Métodos activos de enseñanza aprendizaje. México: Ed. Iberoamericana.
- ✓ Piaget J., (1985). Seis estudios de psicología. Obras maestras del pensamiento contemporáneo. México: Ed. Artemisa.
- ✓ Pimienta, P.J. (2005) Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender. México: Ed. Pearson Educación.
- ✓ Posner, G. J.et all (1995). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. Science Education, 66, pp. 211-227.
- ✓ Pozo. y G. Crespo (2001) Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo, entre la Química y nuestros sentidos. 15 (3) pp. 198- 199
- ✓ Pozo, J.I. y Gómez Crespo M.A (2001). Aprender y enseñar ciencia, Madrid, España: Ediciones Morata.

- ✓ Rachelso y Tamir (1977). A question of balance: A wholistic view of scientific inquiry. *Education*. vol.61, pp. 109-117
- ✓ Sherman, I. (1994) *Biología*. México. Mc Graw Hill.
- ✓ Selltitz, Claire; Wrightsman, Lawrence y Cook, Stuart (1980) *Métodos de la Investigación en las relaciones sociales*, Madrid: Ediciones Rialp.
- ✓ Sobrevila, M. (1968) *Didáctica de la educación técnica*. Argentina: Ed. Kapelusz.
- ✓ Rodríguez Gómez et.al (1999) *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Ed. Aljibe. España
- ✓ Tamir, P. y García, M. Características de los ejercicios de prácticas de laboratorio incluidos en los libros de texto de ciencias utilizados en Cataluña. *Enseñanza de las ciencias* 10 (1) 3-12
- ✓ Tamir, P (1977) how are the laboratories used? *J. Res. Sci. Teach.* Vol 14, pp. 311-16.
- ✓ Timberlake, K. (1992). *Química*. México: Ed. Harper Collins.
- ✓ Timberlake, K, (1997) *Química*. México Ed. Oxford.
- ✓ Usabiaga, C. (1987). En torno al método científico. Reflexiones didácticas sobre un método no didáctico. *Bordón*, 268, 405-420.
- ✓ Vázquez, O. (2005). *Biología I*. México Ed. ST.
- ✓ Villarreal, F. (1976) .*Química de la Vida*. ANUIES. México: Ed. Edicol.
- ✓ Ville, C. (1987) *Biología*. México: Ed. Interamericana.
- ✓ White, t. r. Y Gunstone, F. R. (1989). Meta -learning and conceptual change. *International Journal Science Education*, 11, 577-586.
- ✓ Zárraga et al, (2004) *Química* .México: Ed. Mc Graw Hill.

GACETAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

- ✓ *Magaña, P.* La malnutrición afecta el aprendizaje y la memoria. Gaceta UNAM. (29 de mayo de 2008).
<http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum00/article/view/15431>
- ✓ *Romero, L.*Planeación de clase: acción colegiada para formar mejores estudiantes. Gaceta UNAM.(2 de agosto de 2010).
- ✓ Gaceta UNAM Pilares de la Educación.(8 de agosto de 2011).
- ✓ *González, P.* Conocer el mundo y luego vivirlo. Gaceta UNAM. (20 de Marzo de 2012)
<http://www.cch.unam.mx/comunicacion/sites/www.cch.unam.mx/comunicacion/files/1290200312.pdf>
- ✓ *Rosales, E.* Motivación en el salón de clase. Una reflexión. Gaceta UNAM .(20 de octubre de 2014)
<http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum10/article/view/67038>
- ✓ *Prado, G.* Gaceta Reflexiones sobre la enseñanza desde una mirada constructivista. Gaceta UNAM.(3 de noviembre de 2014)
- ✓ Gaceta Biomédicas. Comer, amar, huir... todo en el cerebro. Órgano informativo del instituto de investigaciones biomédicas de la UNAM .(4 de abril de 2014)
- ✓ CCH, Programas de Estudio de Química I a IV (2009).Universidad Nacional Autónoma de México Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales.
- ✓ Plan de estudios ajustado (1996 -2004). CCH Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato.

CIBERGRAFÍA.

- ✓ Propiedades Químicas Y Físicoquímicas de las Proteínas

<http://www.scribd.com/doc/15958125/1-PROPIEDADESQUIMICAS-Y-FISICOQUIMICAS-DE-LAS-PROTEINAS> (consultado 7/03/14)

- ✓ Química Orgánica

<http://denms.uaemex.mx/programas/6quimicaorganica.pdf> (consultado 10/03/14)

- ✓ Química

http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/01programasdeestudio/cfb_2sem/QUIMICA-II.pdf (consultado 15/03/14)

- ✓ Presentación de los programas de Química.

http://www.sems.udg.mx/sites/default/files/BGC/Programas_de_Quimica_I_II_III.pdf
http://a.uan.mx/a/sems/plan_estudios_2012/PROGRAMAS%20OPTATIVAS/PROGRAMA%20DE%20QUIMICA%20III%20CIENCIAS%20BASICAS%20E%20
http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_quimica.pdf (consultado 2/04/14)

- ✓ Biología y Geología 1º Bachillerato Tema 1. Características generales de los seres vivos. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SERES VIVOS

<http://bioangelferp.files.wordpress.com/2008/10/apuntestema1-bg11.pdf>
(Consultado 5/ 04/14)

- ✓ Nutrición.

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lhr/ramirez_i_jj/capitulo2.pdf(consultado 10/04/14)

- ✓ Universidad Nacional autónoma de México. Escuela Nacional Preparatoria .colegio de: Química .Programa de estudios de la asignatura de: química IV. área II clave: 1622. año escolar en que se imparte: sexto categoría de la asignatura: obligatoria

<http://dgenp.unam.mx/planesdeestudio/sexta/1622.pdf> (consultado 12/04/14)

✓ POLI

<http://www.biblioteca.upibi.ipn.mx/Archivos/Material%20Didactico/MANUAL%20DE%20LAB%20QUIMICA%20ORG%20C3%81NICA%20APLICADA%20CORREGIDO.pdf>
(consultado 20/05/14)

- ✓ Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza

http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_02.pdf (consultado 2/06/14)

- ✓ Cuestionarios de opción múltiple

<http://cuestionariosadmisistemas.blogspot.mx/2010/11/ventajas-y-desventajas-de-los.html>(consultado 05/ 10 / 14)

- ✓ Ventajas y desventajas del ítem de selección múltiple

<http://ww2.educarchile.cl/portal.herramientas/planificaccion/1610/article-96050.html>
(Consultado 10/ 11/ 14)

- ✓ ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los ejercicios de selección múltiple?

[/mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080317090714AAbtdWL](http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080317090714AAbtdWL) (consultado 10/ 11/ 14)

- ✓ Propuesta de la Comisión Especial Examinadora a partir del análisis del Documento Base para la Actualización del Plan de Estudios

http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/Propuesta_CEE_DB_web.pdf(consultado 5/12/14)

- ✓ Tipos de reactivos.

Basado en: Tipos de reactivos de Ismael Vidales Delgado

Instrumentos de medición del rendimiento escolar. Fernando Carreño H.

<http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/meteva/13/13.pdf>(consultado 4/01/15)

- ✓ Evaluación. Elaboración de reactivos para un examen de logro de las cuatro habilidades. Por Lucila Mendoza / Martha Maldonado

<http://relinguistica.azc.uam.mx/no001/no001/03-print.htm> (consultado 4/01/15)

- ✓ Opción Múltiple
<http://sitios.itesm.mx/va/calidadacademica/files/opcion.pdf> (consultado 7/02/15)

- ✓ Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. De Jong, O
Enseñanza de las ciencias, 1998, 16 (2), 305-314
<file:///C:/Users/LANDA/Downloads/21536-21460-1-PB.pdf>(consultado 10/02/15)

- ✓ Didáctica de la Química y Vida Cotidiana
<http://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/quimica-organica-para-ingenieros/quimicavidacotidiana.pdf> ((consultado 10/02/15)

- ✓ Análisis crítico de las prácticas de laboratorio habituales
<http://beceneslp.edu.mx/PLANES2012/2o%20Sem/05%20Acercamiento%20a%20las%20CN%20en%20la%20primaria/Materiales/W> (consultado 5/03/15)

- ✓ El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula. Antonio Ballester Vellorí
http://www.aprendizajesignificativo.es/mats/El_aprendizaje_significativo_en_la_practica.pdf (consultado 5/03/15)

- ✓ El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje.
<http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf> (consultado 7/03/15)

- ✓ Experiencia en un curso de Laboratorio de Didáctica en la docencia universitaria.
[ww.revistas.unam.mx/index.php/perfiles/article/viewFile/18930/17959](http://www.revistas.unam.mx/index.php/perfiles/article/viewFile/18930/17959) (consultado 7/03/15)

- ✓ Importancia de los alimentos.
<http://www.elergonomista.com/alimentos/clasificacion.htm>(consultado 11/03/15)

- ✓ Las Biomoléculas.
<http://grupobiomoleculas.blogspot.mx/2011/02/importancia-de-las-biomoleculas.html>
(consultado 12/03/15)

- ✓ El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias.
http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21466/93439%3Forigin%3Dpublication_detail (consultado 17/03/15)

✓ La construcción social de la realidad.
<http://es.slideshare.net/pattyperez3781/berger-y-luckmann-31556506> (consultado 20/03/15)

✓ Nutrición y metabolismo celular.
www.adbia.com.ar/leidebiarchivos/aportaciones/paneles/trabajoscompletos/gar%F3falotesis.pdf (consultado 03/04/15)

Jonassen.(2002). Technology as cognitive tools: learners as designers.
<<http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper1/paper1> (consultado 05/04/15)

✓ Revista Electrónica de investigación y evaluación educativa.
<http://www.2.uca.es/dept/didactica/RELIEVE>

Bair H. (1997). Performance Assessment for Science teachers.E.UA.
<http://.schools.utah.gov/curr/science/Perform/PAST1.HTM>. (Consultado 05/04/15)

✓ Experiencia en un curso de Laboratorio de Didáctica en la docencia universitaria.
www.revistas.unam.mx/index.php/perfiles/article/viewFile/18930/17959 (consultado 09/04/15)

ANEXOS

Anexo 1. PROGRAMA DE QUÍMICA II

SEGUNDA UNIDAD.

ALIMENTOS, PROVEEDORES DE SUSTANCIAS ESENCIALES PARA LA VIDA

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

Profundizará en la comprensión de los conceptos básicos de la química, mediante el estudio de la composición de los alimentos que en un primer acercamiento, le permitirán comprender las características de los compuestos del carbono.

- ✓ Comprenderá la estructura molecular de los compuestos del carbono, mediante la construcción de modelos tridimensionales de compuestos sencillos (hidrocarburos, alcoholes, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas) para reconocer que el ordenamiento de los átomos en el espacio determina las propiedades de las sustancias.
- ✓ Reconocerá la importancia del análisis químico mediante la identificación de carbohidratos, lípidos y proteínas en los alimentos, para conocer la materia.
- ✓ Incrementará el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual, mediante las actividades realizadas para contribuir a su formación.
- ✓ Valorará la importancia de una dieta equilibrada, a través del conocimiento de la función de los nutrimentos en el organismo, para mantener la salud
- ✓ Nota: Los números que aparecen entre paréntesis después de las estrategias corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje.

APRENDIZAJES.	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMATICA
34. Incrementa sus habilidades en la Búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis. 35. Aumenta sus capacidades de análisis y síntesis, y de comunicación Oral y escrita al expresar fundamentando sus observaciones y opiniones. 36. Explica cómo se obtiene la energía necesaria para realizar las funciones	<p>¿Hay relación entre la estructura de los nutrimentos y su función en el organismo?</p> <p>Investigación documental y explicación del profesor de los siguientes aspectos:</p> <p>a) En lípidos (grasas): - Estructura: resultado de la unión de una molécula de glicerol con tres Moléculas de ácidos grasos (reacción</p>	<p>ELEMENTO Elementos de importancia biológica (N1)</p> <p>COMPUESTO Lípidos (grasas), carbohidratos, proteínas, vitaminas y Minerales. (N2)</p> <p>Catalizadores biológicos (enzimas) (N1)</p> <p>ESTRUCTURA DE LA</p>

<p>vitales a partir de la oxidación de las Grasas y los carbohidratos. (N2) 37. Ejemplifica la polimerización de los compuestos del carbono, mediante reacciones de condensación para Obtener polisacáridos y proteínas. (N2) 38. Reconoce mediante las reacciones estudiadas, que los grupos funcionales son los centros reactivos de los Compuestos del carbono. (N2) 39. Identifica a la temperatura, pH, y Catalizadores como factores que afectan la rapidez de las reacciones químicas. (N1) 40. Reconoce en fórmulas de biomoléculas los elementos de importancia biológica (C, H, O ,N ,P, Ca, Na, K, Cl, Fe, I, Mg), (N1) 41. Reconoce la importancia del análisis químico para la identificación de sustancias</p>	<p>de esterificación con pérdida de agua). - Diferencia entre la estructura de las grasas y de los aceites. - Presencia de un gran número de enlaces C-C y C-H que de forma similar a los hidrocarburos (combustibles) tienen alta energía Potencial, por lo que una reserva de energía para el organismo. - Enranciamiento de grasas y aceites (oxidación). - Razón por la que debe evitarse el consumo excesivo de grasas.</p> <p>b) En carbohidratos: - Importancia de la fotosíntesis en la producción de glucosa (Monosacáridos). - Monosacáridos: Aldosas y cetosas. - Reacción de condensación de monosacáridos para obtener Polisacáridos (polímeros). Formación del enlace glucosídico. - Estructura de la molécula de almidón (polímero). Importancia de la cocción (efecto de la temperatura) y de las enzimas (catalizadores biológicos) durante la digestión, para fragmentar mediante su Hidrólisis las moléculas de almidón y así poderlas asimilar. - Reacción de oxidación (“combustión”) durante su metabolismo para Generar energía.</p> <p>c) En fibras: - Estructura de la molécula de celulosa (polímero). Grupos funcionales Presentes. - Diferencia entre la estructura del almidón y de la celulosa que determina la imposibilidad de metabolizar la celulosa por los Humanos.</p> <p>d) En proteínas: - Polímeros cuyas unidades son los aminoácidos. - Aminoácidos esenciales.</p>	<p>MATERIA Relación entre la estructura de la molécula y las propiedades del compuesto (N2) REACCIÓN QUÍMICA Condensación de sacáridos (N2) Oxidación de grasas y carbohidratos (N2) Hidrólisis de polisacáridos (N2) Condensación de aminoácidos (N2) Hidrólisis de proteínas (N2) Factores que afectan la rapidez de la reacción: temperatura, pH y catalizadores (N1)</p>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none">- Reacción de síntesis de proteínas a partir de aminoácidos.- Formación del enlace peptídico.- Digestión de las proteínas: reacción de hidrólisis, importancia del pH y de las enzimas (catalizadores biológicos) en el estómago y en Intestino delgado. <p>e) En vitaminas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Clasificación en hidrosolubles y liposolubles.- Función de las vitaminas hidrosolubles como coenzimas. <p>f) En minerales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Elementos de importancia biológica: P, Ca, K, Na, Cl, Fe, I, Mg. (A34, A35, A36, A37, A38, A39, A40, A41)	
--	--	--

Anexo 2. Cuestionario para evaluar el interés de los estudiantes por el estudio de la Química.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.

PLANTEL AZCAPOTZALCO.

Profesora. Abigaíl Landa Orozco.

Nombre del alumno:

No. De cuenta:

Edad:

Cuestionario para evaluar el interés de los estudiantes por el estudio de la Química. Este cuestionario forma parte de una investigación que se está realizando para la presentación de una tesis sobre el estudio de las Biomoléculas y su objetivo es conocer el interés que tienen los alumnos por el estudio de la Química. (Gracias por tu participación).

1. ¿Consideras que la enseñanza de la Química debe estar relacionada con tu vida cotidiana?

O Nunca

O algunas veces

O siempre

2. ¿Crees que es difícil aprender Química?

O Nunca

O algunas veces

O siempre.

3. ¿Te gusta obtener buenas calificaciones en los exámenes de Química?

O Nunca

O algunas veces

O siempre.

4. ¿Te gusta el estudio de la Química?

O Nunca

O algunas veces

O siempre.

5. ¿Tienes problemas al aprender Química?

O Nunca

O algunas veces

O siempre.

6. ¿Utilizas tiempo extra -clase al estudio de la Química?

Nunca

algunas veces

siempre

7. ¿Te preocupa pasar la materia de Química?

Nunca

algunas veces

siempre

8. ¿Odias los exámenes de Química?

Nunca

algunas veces

siempre

9. ¿Crees Poner en práctica lo que estudias en tu curso de Química?

Nunca

algunas veces

siempre

10. ¿Es importante el estudio de la Química en tu vida personal?

Nunca

algunas veces

siempre

11. ¿Consideras que el material didáctico es importante en el proceso de enseñanza aprendizaje?

Nunca

algunas veces

siempre

12. ¿Crees que el profesor de Química debe saber algo de pedagogía?

Nunca

algunas veces

siempre

Anexo 3. Cuestionario para conocer las ideas previas de los estudiantes sobre los lípidos. Flores, T.et.al. (2000)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES. PLANTEL AZCAPOTZALCO.

Profesora. Abigaíl Landa Orozco.

Nombre del alumno:

No. De cuenta:

Edad:

Este cuestionario forma parte de una investigación que se está realizando para la presentación de una tesis sobre el estudio de las Biomoléculas y su objetivo es conocer lo que saben los alumnos en relación a este tema. (Gracias por tu participación)

CUESTIONARIO DE LÍPIDOS.

1. ¿Cuál es la función de los lípidos en el cuerpo humano?
2. ¿Qué es un aceite?
3. ¿Qué alimentos contienen mucho colesterol?
4. ¿Qué elementos constituyen a los lípidos?
5. ¿Qué tipo de compuestos se incluyen en los lípidos?
6. ¿Qué es la rancidez de los lípidos?
7. ¿Qué es el colesterol?
8. El organismo humano ¿de dónde obtiene el colesterol?
9. ¿Qué puede producir en el ser humano, un elevado contenido de colesterol en la sangre?
10. ¿Qué es una grasa saturada?

Anexo 4. Cuestionario para conocer las ideas previas de los estudiantes sobre los carbohidratos. Flores, T.et.al. (200)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES. PLANTEL AZCAPOTZALCO.

Profesora. Abigaíl Landa Orozco.

Nombre del alumno:

No. De cuenta:

Edad:

Este cuestionario forma parte de una investigación que se está realizando para la presentación de una tesis sobre el estudio de las Biomoléculas y su objetivo es conocer lo que saben los alumnos en relación a este tema. (Gracias por tu participación)

CUESTIONARIO DE CARBOHIDRATOS.

Contesta brevemente las siguientes preguntas, con el propósito de conocer lo que sabes acerca del tema. (Gracias por tu participación).

1. ¿En qué alimentos encontramos carbohidratos?
2. ¿En dónde encontramos el almidón?
3. ¿Qué son los carbohidratos?
4. ¿Qué elementos químicos constituyen los carbohidratos?
5. ¿Cuál es la función de los carbohidratos en las plantas?
6. Menciona cuatro carbohidratos.
7. ¿En dónde se encuentra la celulosa?
8. ¿Cuál es el carbohidrato de reserva en los animales?
9. ¿Qué es la diabetes mellitus?
- 10- ¿Cuáles son los valores normales de glucosa en la sangre en un sujeto en ayunas?

Anexo 5. Cuestionario para conocer las ideas previas de los estudiantes sobre las proteínas. Flores, T.et. al.(2000)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES. PLANTEL AZCAPOTZALCO.

Profesora. Abigaíl Landa Orozco.

Nombre del alumno:

No. De cuenta:

Edad:

Este cuestionario forma parte de una investigación que se está realizando para la presentación de una tesis sobre el estudio de las Biomoléculas y su objetivo es conocer lo que saben los alumnos en relación a este tema. (Gracias por tu participación)

CUESTIONARIO DE PROTEÍNAS.

Contesta brevemente las siguientes preguntas, con el propósito de conocer lo que sabes acerca del tema. (Gracias por tu participación).

1. ¿Qué funciones desempeñan las proteínas en el organismo humano?
2. ¿Qué son las proteínas?
3. ¿Cuáles son los principales elementos constituyentes de las proteínas?
4. ¿En qué tipo de alimentos se encuentran los aminoácidos esenciales?
5. ¿Qué es un aminoácido?
6. Da tres ejemplos de aminoácidos.
7. ¿Qué es un enlace peptídico?
8. Una dieta que aporta todos los aminoácidos esenciales ¿qué debe incluir?
9. ¿De qué depende el funcionamiento biológico de una proteína?
10. ¿Qué tipo de compuestos son las proteínas?

Anexo 6. MATERIAL IMPRESO ELABORADO POR LA PROFESORA: ABIGAIL LANDA OROZCO.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

MATERIAL DIDÁCTICO DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE LA TESIS.

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA COMPRENSIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR.

PRIMERA PARTE. Definición de Alimentación – Nutrición.

Muchas veces nos confundimos y utilizamos como sinónimos la alimentación con la nutrición, sin embargo son términos totalmente diferentes.

La alimentación: Es el conjunto de actividades que nos ayudan a conseguir el alimento, cuando los alimentos son masticados e ingeridos.

La alimentación comprende un conjunto de **actos voluntarios y conscientes** que van dirigidos a la elección, preparación e ingestión de los alimentos, fenómenos muy relacionados con el medio sociocultural y económico y determinan al menos en gran parte, los hábitos dietéticos y estilos de vida.

La nutrición engloba a la alimentación y hace referencia de los nutrientes que componen los alimentos, además comprende un **conjunto de fenómenos involuntarios** que suceden tras la ingestión de los alimentos, es decir, la digestión, la absorción y su asimilación en las células del organismo.

La alimentación y la nutrición son dos procesos totalmente diferentes.

La nutrición : Es el proceso por el que los nutrimentos contenidos en los alimentos son utilizados por el organismo, transformados, absorbidos y utilizados por nuestras células para obtener energía, regular procesos vitales y realizar funciones estructurales.

La alimentación es un proceso voluntario y consciente, ya que podemos comer más o menos verdura, y mucha o poca cantidad de carne, en fin, podemos educar la alimentación, Sin embargo la nutrición no es un proceso educable, ya que no podemos educar al intestino a trabajar más allá de sus límites para absorber más de prisa o al hígado a trabajar más rápido. Por lo tanto, al conseguir mejores hábitos de alimentación también lo haremos con nuestra nutrición.

El suministro de nutrimentos debe realizarse en cantidades tales que se consigan las siguientes acciones.

- ✓ Evitar la deficiencia de nutrimentos.
- ✓ Evitar excesos de nutrimentos.
- ✓ Mantener el peso adecuado.
- ✓ Impedir la aparición de enfermedades relacionadas con la nutrición.

En general, el organismo humano requiere en menor o mayor cantidad de ciertos nutrimentos macro nutrimentos y micro nutrimentos.

El agua, las proteínas, las grasas, los carbohidratos y los minerales inorgánicos como el calcio, fósforo, el potasio, el sodio, el azufre, los cloruros y el magnesio, son macro-nutrimentos para el cuerpo humano, ya que constituyen la mayor parte de este y por tanto requiere más cantidad de ellos en su dieta.

Los nutrimentos minerales restantes como el zinc, el hierro, el yodo y los nutrimentos orgánicos como las vitaminas, son micro-nutrimentos, ya que constituyen menos del 6 % del cuerpo humano y requieren de pequeños consumos.

Del conjunto de nutrimentos , unos deben ser aportados necesariamente por la dieta, ya que no pueden formarse en el organismo, denominándose nutrimentos indispensables, mientras que otros si pueden sintetizarse en el organismo, por lo que se conocen como dispensables pero que también se encuentran en la dieta.

¿QUÉ SE ENTIENDE POR ALIMENTO – NUTRIENTE?

Todo ser humano tiene una noción intuitiva de lo que es un alimento.

La razón es que se trata de un concepto básicamente cultural que se deriva de la práctica; se podría reconocer como alimento a toda sustancia elaborada, semi-elaborada o natural, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas y cuales quiera sustancia que se utiliza en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos.

Para que una especie (animal o vegetal) sea considerada como alimento debe cubrir los siguientes requisitos.

- 1.- Contener nutrientes. Por lo menos se debe encontrar algún nutriente en concentración suficiente para que valga la pena ingerirlo y que el nutriente sea digerible.
- 2.- Ser inocuo en las circunstancias normales de consumo. No debe poner en peligro la salud o la vida.
- 3.- Ser accesible. Estar disponible para su consumo y también por su precio.
- 4.- Ser atractivo para los sentidos. Cada alimento ofrece características diferentes de sabor, aroma, textura, color y hasta la temperatura que los hacen más o menos atractivos.
- 5.- Ser aceptado por la cultura. Influyen otros factores como la historia, las creencias el clima y las costumbres.

Los alimentos son entonces mezclas complejas que contienen infinidad de compuestos orgánicos e inorgánicos como el agua y los minerales, muchos de los cuales funcionan como nutrimentos.

Se considera a los alimentos como mezclas porque cumplen con las características de éstas, entre las razones que apoyan esta afirmación están:

- ✓ Los alimentos no tienen fórmula.
- ✓ Los diversos alimentos están constituidos por compuestos y elementos.
- ✓ Los componentes de los alimentos no reaccionan entre sí.

En resume, son alimentos los organismos vegetales o animales, o sus partes que reúnen los cinco requisitos anteriores.

El sistema que se aplica en México para agrupar a los alimentos es el siguiente.

- a. Cereales y tubérculos
- b. Leguminosas
- c. Frutas y hortalizas.
- d. Cárnicos.
- e. Lácteos.

Los macro y micro nutrientes.

El ser humano como los demás seres vivos, necesita una serie de sustancias para obtener la energía que consumen los órganos y los tejidos en su funcionamiento, para formar las diferentes partes del cuerpo durante el crecimiento, y para reponer las que se van eliminando diariamente.

Dentro de los alimentos existe una gran cantidad de sustancias químicas pero, sólo una parte de ellas son asimiladas por el organismo para suministrarle energía, materiales estructurales y catalíticos; estas sustancias son los nutrimentos los cuales se clasifican en carbohidratos, lípidos, proteínas, minerales y vitaminas.

Los compuestos orgánicos e inorgánicos que contienen los alimentos.

Dentro del grupo de los nutrimentos inorgánicos, el calcio y el fósforo son los más abundantes, tanto en la dieta como en el cuerpo humano y se conocen muy bien sus funciones estructurales.

También desempeñan diversas funciones importantes en el organismo los elementos presentes en cantidades menores como son: sodio, cloro, potasio, hierro, yodo, flúor, azufre, zinc, cobre, magnesio, manganeso, molibdeno, selenio, cromo níquel y vanadio.

Tipos de alimentos que se venden dentro y fuera del plantel.

Alrededor del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco venden una gran variedad de alimentos entre los que destacan hot-dogs, gorditas, tortas, papas fritas, tacos, sopas instantáneas, tamales y atoles, jugos y licuados entre muchos más La gran mayoría constituyen alimentos chatarra.

Establecimientos en que compran y/o consumen alimentos los estudiantes del CCH Azcapotzalco.



Algunos alimentos que se venden dentro del plantel son: gorditas, pastel, congeladas, rollos de jamón, chicharrones, frutsi congelado, tacos, churros, hamburguesas, chamoyadas, papas fritas, donas, gringas, hor cakes, helados, pizza, tortas, burritos, sincronizadas, dulces, hot dogs, nachos, sandwich, refrescos, tamarindo, paletas de hielo, dulces, maruchan, frappes, sopas, banderillas, enchiladas, etc.



Cabe mencionar que estos alimentos no son muy ricos en nutrientes, pero son muy consumidos por los estudiantes porque es fácil su compra y no les quita mucho tiempo entre clases ya que son alimentos que están previamente preparados.

Así mismo en la cafetería se venden desayunos completos que consisten en jugo, café, fruta, enchiladas, molletes, huevos o hot -cakes, se podría decir que estos alimentos cuentan con un nivel más alto de higiene que los que se venden alrededor del plantel.



¿De qué manera afecta una mala alimentación?

Una mala alimentación tiene muchas consecuencias como por ejemplo:

- ✓ Caída de cabello y debilitamiento de uñas y dientes: El cuerpo al no tener nutrientes, debe de utilizar los pocos que tiene para otras funciones.
- ✓ Desmineralización cutánea y alteraciones en el crecimiento: La falta de hidratación, pérdida de elasticidad, color y vitalidad. Las funciones que impulsan el crecimiento se debilitan o merman su esfuerzo.
- ✓ La mujer termina de definir su altura de los 17 a los 18 años y hasta entonces, los huesos necesitan energía para completar su formación
- ✓ Insuficiente desarrollo intelectual: Las células u neuronas también “comen” y si el joven no se alimenta de forma completa, su intelecto comenzará a dar la alarma.
- ✓ Amenorreas o falta de la menstruación con déficit en la parte reproductiva: Si no hay suficiente alimento para realizar la tarea, el cuerpo toma energía extra para lograrlo, y si tiene que aprovechar la fuerza que utiliza en menstruar, lo hará sin analizar las consecuencias. El cuerpo necesita una grasa corporal del 22% para que la menstruación aparezca mensualmente.
- ✓ Cambios del estado de ánimo: “Tripa llena corazón contento”, es muy acertado en el caso de los jóvenes.
- ✓ Alteraciones del sueño: El hambre no deja dormir o produce sueños interrumpidos.
- ✓ Visión: Puede disminuir si no se ingieren alimentos adecuados. Hay que desmitificar a la zanahoria, porque solamente con esa verdura, el cuerpo no logrará su pleno desarrollo.
- ✓ Sentimientos de frustración: Al ver que sus esfuerzos no son perdurables en el tiempo, algunos jóvenes llegan a la conclusión desacertada de que fracasaron, y peor aún, de que fracasarán en el futuro.

Algunas enfermedades relacionadas con la dieta.

¿Por qué una dieta alta en grasa produce acidosis y cetosis?

- ✓ El pH normal de la sangre es de 7.4, pero si cae por debajo de 7.35 se presenta acidosis; y si aumenta más de 7.45 hay alcalosis.
- ✓ La variación de pH puede tener origen metabólico, respiratorio o la ingesta excesiva de alimento. Un riñón enfermo, que no elimina eficientemente los ácidos de la orina hacen que se acumulen en la sangre y baje el PH.
- ✓ Los alimentos son compuestos químicos que el sistema digestivo se fragmentan dando lugar a sustancias ácidas, básicas y neutras, más sencillas.
- ✓ Los alimentos que producen ácidos son los que contienen no metales como nitrógeno, fósforo, azufre, cloro, etcétera, en forma de proteínas.
- ✓ Un organismo sano asimila sin problemas cantidades moderadas de cualquiera alimento; pero la ingesta de cantidades excesivas puede ocasionar acidosis o alcalosis. Por ejemplo una dieta alta en grasa y baja en carbohidratos puede conducir a la acidosis.
- ✓ Cetoacidosis. La diabetes y las dietas bajas en carbohidratos originan esta condición.
- ✓ Hipoproteinemia. Malnutrición de proteína y energía.
- ✓ Hipoglucemia. Diabetes tipo 1. El cerebro funciona con glucosa y la disminución de ésta puede provocar síntomas de falta de coordinación mental, confusión, letargo y convulsiones repentinas, en casos severos ocurre coma y muerte.

Por esta razón las dietas de menos de 1 200 calorías son peligrosas.

Obesidad. La provocan las dietas altas en carbohidratos a base de comida chatarra que contiene calorías vacías obtenidas de dulces, golosinas, refrescos, harinas y basura comercializada en la TV.

Son nocivas porque el exceso de glucosa se almacena en una pequeña cantidad como glucógeno y el resto se convierte en tejido adiposo, que genera obesidad y sobrepeso.

Una persona es obesa si más de una cuarta parte de su masa corporal es grasa, .los azúcares hacen que el exceso se almacene como grasa. Hay evidencia de que una dieta alta en grasa saturada contribuye a elevar el colesterol y la probabilidad de un ataque al corazón. El nivel de colesterol está ampliamente distribuido en el cuerpo humano.

El problema de la obesidad va más allá de la estética, ya que a diferencia de lo que se pensaba suele ir acompañada de otras enfermedades.

Una mala nutrición se da cuando no se consumen los alimentos y los nutrientes adecuados para el organismo, al no ingerir estos alimentos se tiene una falta tanto físicamente como mentalmente, físicamente ya que el desgaste es más pronto es decir por hacerle falta proteína al igual que sabemos que si no se desayuna correctamente la energía nos durara menos ya que el desayuno es algo esencial para el ser humano por lo que debe de ser el más dotado de nutrientes.

Esto también afecta mentalmente, ya que disminuye el rendimiento escolar puesto que al no desayunar bien más pronto te dará sueño por lo que no pondrás la atención adecuada y esto provocara que disminuyas tanto en el aprendizaje como de calificaciones, esto quiere decir que mientras no consumamos algún alimento nos podemos sentir cansados, agobiados y confundidos, esto puede traer consigo problemas con la visión, con la piel y hasta con los huesos por la falta de calcio.

En los jóvenes la **comida chatarra** como son las hamburguesas, los nachos, las tortas, los tacos etc. a veces es el primer alimento que ingieren. Esto puede provocar una mala salud ya que estos alimentos contienen un alto porcentaje en calorías, grasas, azúcares, sales y químicos, etc. Esta mala alimentación trae trastornos y enfermedades graves como la anorexia, la bulimia y la obesidad. Las cuales si no son atendidas a tiempo pueden resultar fatales.

LA COMIDA CHATARRA.

El término “comida chatarra” se usa para describir los alimentos con poca cantidad de los nutrientes que el cuerpo necesita y con un alto contenido de grasas, azúcar y sal, elementos que el cuerpo puede obtener en exceso con mucha facilidad.

Las empresas dedicadas a producir y comercializar este tipo de comida, por lo tanto, tienen un gran negocio al ofrecer alimentos que provocan más apetito y más sed, lo que hace que los consumidores sigan comprando.

La comida suele ser altamente procesada y forma parte de las capacidades obtenidas mediante ingeniería alimentaria, en algunas ocasiones su preparación es fuertemente criticada, pues se supone es dañina para la salud debido a que contiene una cantidad muy elevada de calorías.

Un típico establecimiento de comida rápida es el puesto callejero .Por ejemplo el de hamburguesas, chorizos, salchichas, bebidas gaseosas, cervezas, etc.

La comida chatarra también se asocia a la facilidad de elaboración, a un bajo precio (suele ser barata) y al ocio (los adolescentes se reúnen en restaurantes de comida basura).

¿Por qué preferimos la comida chatarra?



Muchas personas contestan porque es sabrosa, esto se debe a que existe una combinación de elementos orgánicos que hacen más disfrutable los sabores disueltos en grasa (el glutamato-mono sódico potencia la acción de las papilas gustativas, haciendo más intensos los sabores).

Este tipo de comida es muy popular por lo sencillo de su elaboración (sometida habitualmente a procesos industriales) y conservación (en muchos casos no necesita refrigeración y su fecha de caducidad suele ser larga), su precio que es relativamente barato, por su amplia distribución comercial que la hace muy fácilmente accesible y por la presión de la publicidad, ya que es cómoda de ingerir y tiene una gran diversidad de sabores.

La publicidad de alimentos en televisión es dominada por los cereales azucarados para el desayuno, los refrescos, los productos de confitería y los aperitivos salados.

La comercialización de la comida chatarra es un factor que contribuye al aumento internacional de la obesidad y del sobrepeso y en general a dietas deficientes.

Nuestro cuerpo necesita incorporar nutrientes para mantener el correcto funcionamiento de todos sus sistemas. Por ello, es fundamental tener en cuenta qué clase de alimentos incluiremos en nuestra dieta.

Compuestos Químicos.

La comida chatarra contiene altos niveles de grasa y numerosos aditivos alimentarios como el glutamato mono sódico (saborizante) y la tetra cina (colorante); al mismo tiempo, con carencia de proteínas, vitaminas y fibra, entre otros.

El glutamato monosódico, un aminoácido no esencial usado como condimento bajo el nombre de E621, estudios acerca de este compuesto demuestran que no tiene efecto maligno comprobado sobre la salud humana, pero que sirve como incitador para el consumo de la comida chatarra.

La tarta cina, la cual es un colorante azoico de los tonos amarillo-naranja, este compuesto ha sido relacionada con enfermedades como el cáncer, puesto que las células que absorben este compuesto no pueden desecharlo.

Otros principales componentes de la comida chatarra son las biomoléculas como los lípidos y los carbohidratos.

Son moléculas orgánicas formadas básicamente por carbono, hidrógeno y generalmente también oxígeno, además pueden contener también fósforo, nitrógeno y azufre.

Afectación en el desempeño académico.

Para hablar de la alimentación y nutrición de los jóvenes es necesario empezar a diferenciar la adolescencia de la pubertad.

La pubertad es un proceso fisiológico que corresponde a un periodo de máxima diferenciación sexual, donde la energía es importante. Esta condición supone un aumento en las necesidades de energía lo que se caracteriza por un mayor apetito, cuando esta necesidad de alimento se satisface de manera excesiva y no se realiza suficiente actividad física puede aparecer el sobre peso.

Adicción.

Los investigadores aseguran que la comida con gran cantidad de grasa y azúcar puede causar en el cerebro cambios bioquímicos similares a los que provocan algunas drogas como el tabaco, la heroína, y la cocaína.

Una vez enganchadas a la comida basura, dicen los científicos, muchas personas son incapaces de poder regresar a una dieta equilibrada y, en muchas ocasiones, padecen problemas de obesidad.

En el cerebro, reduce el riesgo cerebral y facilita la aparición de ataques repentinos.

La nutrición y las proteínas en el desayuno son decisivas en la capacidad mental, en el rendimiento intelectual y en las calificaciones escolares.

- Insuficiente desarrollo intelectual, la malnutrición afecta a la estructura cerebral hipocampo primer eslabón del proceso de aprendizaje y consolidación de la memoria.

Los accidentes cerebro vascular.

Son causados por una obstrucción en las arterias que suministran sangre al cerebro .Cuando la sangre y el oxígeno que transporta no puede llegar al cerebro, las células comienzan a morir, causando daño cerebral permanente.

Estos bloqueos son más comunes en personas con sobrepeso porque son más propensas a tener presión arterial alta y colesterol alto.

Anexo 7 Segunda parte del material impreso, elaborado por el profesor.

Introducción.

El estudio de la vida nos ha fascinado desde hace mucho tiempo, tal vez sea el que más nos intriga de todos los estudios científicos.

Los principios moleculares comunes resaltan la diversidad de la vida, lo cual nos permite producir sustancias indispensables.

La complejidad de las sustancias químicas que existen en los organismos vivos – de los microbios a los humanos – varía desde el agua y las sales simples hasta el DNA.

Cuatro elementos químicos C, H, O, N forman aproximadamente 95% de la masa de la materia viviente.

Las biomoléculas son la materia prima con que se encuentran contruidos los seres vivos, siendo la base esencial y fundamental de la vida y de la salud.

Las cuatro clases más importantes de biomoléculas de las cuales depende la vida son: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Funciones de las biomoléculas:

Las funciones de las biomoléculas dependen del tipo de átomos que las componen, número de átomos que las conforman, ubicación específica de cada átomo en el interior de las biomoléculas, tipo y forma de los enlaces químicos con que se conectan unos átomos con otros dentro de las biomoléculas.

TEMA 1 CARBOHIDRATOS.

1.- DEFINICIÓN.

Los carbohidratos son una clase de compuestos que incluyen aldehídos y cetonas poli hídricos, y grandes moléculas que pueden ser degradadas y formar la misma clase de compuestos.

El carbohidrato se define químicamente como un compuesto orgánico que contiene un grupo carbonilo (aldehído o cetona) adicionado a los otros grupos alcohólicos, o que producen tales compuestos por hidrólisis

Estos compuestos incluyen azúcares, glucógeno, almidones, celulosa, dextrinas y gomas. Recibieron el nombre de carbohidratos los compuestos de esta clase hace muchos años por científicos franceses, que los denominaron así, hidratos de carbono, a causa de que sus fórmulas empíricas son aproximadas $(C. H_2 O) n$. sin embargo, el hidrógeno y el oxígeno en realidad no existen como agua o en forma de hidrato.

Se presentan en muchas formas, variando en estructura desde moléculas relativamente simples llamada azúcares (porque son dulces al gusto) hasta aquellas grandes y complejas como los almidones y la celulosa.

Los carbohidratos se hallan principalmente en las plantas, de las cuales constituyen el 75 % del material sólido. Funcionan como parte de la estructura que sostiene la planta y como almacén de energía de la misma.

La celulosa es el carbohidrato más importante del tejido de apoyo de las plantas (Como la madera de los árboles), y el almidón es el carbohidrato almacenador de la energía. El almidón y la celulosa por su gran tamaño se conocen como macromoléculas; son polímeros, es decir, moléculas constituidas por varias unidades repetidas de un carbohidrato simple llamado glucosa, la glucosa en este caso es un monómero.

Las plantas son capaces de sintetizar carbohidratos mediante el proceso de fotosíntesis. Los animales son incapaces de efectuar esta síntesis y dependen del reino vegetal para obtener carbohidratos.

Sin embargo, los animales son capaces de convertir los carbohidratos vegetales en glucógeno y almacenarlo en su cuerpo como reserva de energía.

La cantidad disponible de energía de los carbohidratos es aproximadamente de 4 cal / g.

Los carbohidratos pueden estar unidos física o químicamente a las proteínas y a las grasas o bien permanecer libres.

En algunos tejidos los carbohidratos constituyen menos del 0.1 % del peso seco de la célula; mientras que en otros (por ejemplo, el hígado) están en un 15 %.

2.- CLASIFICACIÓN

Los carbohidratos se clasifican según el tamaño de la molécula en:

A) MONOSACÁRIDOS.

Los monosacáridos son carbohidratos que no se pueden hidrolizar a unidades de carbohidrato más sencillas. Con frecuencia se les llama azúcares simples, de los cuales el más común es la glucosa.

Los monosacáridos que contienen tres-, cuatro-, cinco-, y seis- átomos de carbono se llaman triosas, tetrasas, pentosas y hexosas, respectivamente.

Los monosacáridos que contienen un grupo aldehído en un átomo de carbono y un grupo hidroxilo en cada uno de los otros átomos de carbono se llaman aldosas.

Las cetosas son monosacáridos que contienen un grupo cetona en un átomo de carbono y un grupo hidroxilo en cada uno de los otros carbonos.

Podemos escribir las fórmulas estructurales para muchos monosacáridos, pero sólo un número limitado tiene importancia biológica., se conocen dieciséis isómeros diferentes de aldohexosas, de fórmula $C_6H_{12}O_6$; la glucosa y la galactosa son las más importantes de estas.

✓ GLUCOSA.

La glucosa (conocida también como azúcar de la sangre, azúcar de uva y dextrosa) es la más común de las hexosas.

Es una aldosa que se encuentra en el jugo de las frutas (especialmente en la toronja), en la savia de las plantas, en la sangre y tejido de los animales.

Es la fuente inmediata de energía para las reacciones celulares que la requieran, como la reparación y síntesis de los tejidos, la contracción muscular y la transmisión nerviosa.

El nivel de glucosa en la sangre de un adulto normal es constante, aunque se eleva después de cada comida y desciende durante los periodos de ayuno. La glucosa forma parte de muchos polisacáridos y puede ser producida por la hidrólisis de dichos compuestos (se produce comercialmente por la hidrólisis del almidón de maíz).

Ya que la glucosa se halla en la mayoría de las células vivientes, sus características químicas representan una parte importante de la química de los carbohidratos del cuerpo.

La estructura de la glucosa se puede escribir en forma de una cadena recta. Sin embargo, esta estructura de cadena abierta no explica muchas propiedades de la glucosa, la cual se halla en realidad, en tres formas en solución acuosa, las cuales existen en equilibrio y son fácilmente convertibles, una en otra.

La mayor parte de los azúcares existen predominantemente en una estructura cíclica, formando un anillo de cinco- o seis- miembros.

✓ FRUCTOSA.

La fructosa (llamada también levulosa o azúcar de fruta) es una cetohexosa que se halla en muchos jugos de frutas y en la miel. Es el azúcar más dulce que se conoce. La fructosa es parte del disacárido sacarosa (o azúcar de caña) y es producida por la hidrólisis del polisacárido inulina. Las moléculas de fructosa forman hemiacetales y existen en estructuras cíclicas de 5 miembros.

La fructosa tiene la misma composición química de la glucosa con un grupo cetona (en el carbono 2) en lugar de un grupo aldehído.

La fructosa se metaboliza directamente, pero se convierte muy fácil a glucosa en el hígado.

✓ GALACTOSA.

La galactosa también es una aldohexosa y se encuentra junto con la glucosa en el disacárido lactosa y en muchos oligosacáridos y polisacáridos, como pectina, gomas y mucílagos. Es un isómero de la glucosa, difiere sólo en el arreglo espacial de los grupos – H Y –OH alrededor del carbono – 4.

La galactosa se sintetiza en las glándulas mamarias para fabricar la lactosa de la leche, y es menos de la mitad de dulce que la glucosa.

La galactosemia, es la incapacidad de los bebés para metabolizar la galactosa. La concentración de galactosa aumenta marcadamente en la sangre y también aparece en la orina.

La galactosemia ocasiona vómito, diarrea, crecimiento del hígado y con frecuencia retardo mental. Si no se reconoce a pocos días después del nacimiento, puede ocasionar la muerte, pero si se diagnostica pronto y se excluye la lactosa de la dieta, desaparecen los síntomas y se restablece el crecimiento normal.

✓ LA RIBOSA Y LA DESOXIRRIBOSA.

Son otros monosacáridos biológicamente importantes. la ribosa forma parte del RNA y de varios cofactores importantes que funcionan en sistemas enzimáticos, la desoxirribosa es un constituyente del DNA .

La presencia natural de ribosa y desoxirribosa no se conoció hasta que se aislaron por primera vez de los ácidos nucleicos.

B) DISACÁRIDOS.

Los DISACÁRIDOS consisten de dos azúcares con un enlace glucosídico .Una disposición semejante de tres monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos se llama trisacárido y así sucesivamente.

Los disacáridos son carbohidratos cuyas moléculas, cuando se hidrolizan, producen dos moléculas de monosacáridos iguales o diferentes. Los tres disacáridos especialmente importantes desde un punto de vista biológico son la sacarosa, la lactosa, y la maltosa.

La SACAROSA $C_{12}H_{22}O_{11}$, comúnmente se conoce como azúcar de mesa, se encuentra en estado libre en el reino vegetal. El azúcar de caña contiene 15 – 20 % de sacarosa, y la remolacha dulce contiene 10 – 17 %.

Está ampliamente distribuida en la naturaleza y se usa en la alimentación.

Se encuentra en los jugos de frutas y vegetales, y en la miel, la sacarosa está compuesta de una unidad de glucosa y una de fructosa

La LACTOSA $C_{12}H_{22}O_{11}$, o azúcar de leche, se encuentra libre en la naturaleza en la leche de los mamíferos. La leche humana contiene cerca de 6.7% de lactosa, y la de vaca, cerca de 4.5 %.la lactosa se forma por una reacción de condensación entre la glucosa y la galactosa.

La MALTOSA $C_{12}H_{22}O_{11}$, se encuentra en los granos germinados, pero es menos frecuente encontrarla en la naturaleza que la lactosa o sacarosa.

La maltosa se prepara comercialmente con la hidrólisis parcial del almidón, catalizadas por enzimas por ácidos diluidos.se requiere una enzima diferente para la hidrólisis de cada uno de los tres disacáridos.

La maltosa que se produce de los granos germinados bajo condiciones controladas se llama malta y se utiliza en la fabricación de la cerveza.

Sacarosa + Agua H+ o sacarosa Glucosa + Fructosa

Lactosa + Agua H+ o lactasa Galactosa + Glucosa

Maltosa + Agua H+ o maltasa Glucosa + Glucosa

C) OLIGOSACÁRIDOS- POLISACÁRIDOS.

La gran mayoría de carbohidratos existen naturalmente como polisacáridos. Los diversos tipos de polisacáridos naturales difieren no solamente en los monosacáridos que los constituyen sino en su peso molecular, tipo de enlace glucosídico, grado y naturaleza de su ramificación, así como en otras propiedades. Los polisacáridos también se llaman carbohidratos complejos y pueden hidrolizarse a un gran número de unidades de monosacáridos.

De acuerdo a su función biológica, los polisacáridos se clasifican convenientemente en dos grupos 1) Por su capacidad estructural (por ejemplo , protección y soporte y 2) Por su papel significativo en la nutrición y metabolismo.

1.-POLISACÁRIDOS ESTRUCTURALES.

La celulosa como el principal polisacárido natural es probablemente el compuesto orgánico simple más abundante de nuestro planeta, formando al menos un 50% de todo el carbono en el mundo vegetal. Su principal función es estructural y se presenta como el componente fundamental de la pared celular del vegetal.

La molécula de celulosa es una cadena no ramificada con 300 a 250 unidades de glucosa unidad por un tipo particular de enlace glucosídico, teniendo un peso molecular que va de 50 000 a 400 000.

Las fibras de algodón son casi celulosa pura, y la madera, tras eliminar la humedad, consiste en aproximadamente en 50 % de celulosa. Sustancia importante en la industria textil y papelera, también se utiliza para fabricar fibras de rayón, películas fotográficas, algodón- pólvora y celofán.

Los humanos no pueden utilizar la celulosa como alimento porque carecen de las enzimas necesarias para hidrolizarla a glucosa. Sin embargo es fuente importante de volumen en la dieta.

Otros polisacáridos estructurales incluyen:

- 1) Xilano, compuesto en su mayor parte de xilosa, monosacáridos de 5 carbonos que se asocia a la celulosa en la madera.
- 2) Ácidos pépticos, aparentemente compuestos de varias cadenas de un derivado de la hexosa, y que se encuentra especialmente en frutos.
- 3) Quitina, compuesta por unidades de un derivado aminado de la glucosa y que prevale entre ciertos invertebrados, especialmente en la concha de cangrejos y langostas.
- 4) mucopolisacáridos, formados por unidades repetidas de derivados sumamente complejos de azúcares simples, incluyendo derivados de sulfato, abarcando tanto polisacáridos metabólicos como estructurales presentes en diversos tejidos animales (cartílago, hueso, piel, tendones, pulmón, hígado, etc.).

Numerosos polisacáridos también se encuentran asociados a ciertas proteínas, las cuales colectivamente reciben el nombre de mucoproteínas.

Entre ellas se encuentran las sustancias responsables de la existencia de los diferentes grupos sanguíneos.

2.- POLISACÁRIDOS METABÓLICOS.

Los polisacáridos alimenticios más importantes son los almidones. Están formados totalmente de unidades de glucosa, unidas por enlaces glucosídicos que difieren de los de la celulosa.

✓ ALMIDÓN.

Los almidones representan una forma de reserva de glucosa y pueden ser degradados enzimáticamente hasta el disacárido maltosa y aun hasta glucosa. Muchos almidones están formados de una mezcla de dos tipos diferentes llamados amilosa y amilopectina. La amilopectina componente predominante del algodón es un polisacárido cuyas ramificaciones se presentan cada 25 ó 50 unidades de glucosa con enlaces glucosídicos de otro tipo.

El almidón se encuentra principalmente en las semillas, raíces y tubérculos de plantas. El maíz, el trigo, las papas, el arroz, son las fuentes principales del almidón, cuyo uso principal es la alimentación.

✓ GLUCÓGENO.

El almidón que se encuentre en los tejidos animales se llama glucógeno

El glucógeno es un polisacárido de cadena ramificada que se parece más a la amilopectina que a la amilosa. El glucógeno es el carbohidrato de reserva del reino animal, y con frecuencia se denomina almidón animal.

El glucógeno se forma en el organismo por polimerización de la glucosa y se almacena principalmente en el hígado y en el tejido muscular. Hay suficiente glucosa almacenada en forma de glucógeno en un cuerpo bien alimentado, para suministrar energía durante 18 horas.

El glucógeno se encuentra también en algunos insectos y en plantas inferiores, como hongos y levaduras.

✓ DEXTRINAS.

Las dextrinas son polisacáridos formados por hidrólisis parcial del almidón, ácidos, enzimas o calor seco. El color dorado de la corteza del pan es el resultado de la formación de dextrinas. Éstas se ponen pegajosas al humedecerse y por lo tanto, se usan como adhesivos en timbres y sobres, y en la pasta para empapelar o tapizar.

✓ DEXTRAN.

Es un polímero (peso molecular mayor de 1 000 000) de la glucosa, producido por bacterias. Las dextrinas parcialmente hidrolizadas se utilizan como sustituto del plasma sanguíneo en el tratamiento de choque producido por un bajo volumen de plasma en la sangre y son eliminadas gradualmente por la orina.

Muchas otras moléculas, incluido el moco, algunos mensajeros químicos llamados hormonas y muchas moléculas de la membrana plasmática, se componen parcialmente de carbohidratos. Quizá las más interesantes de esas moléculas son los ácidos nucleicos.

3.- PROPIEDADES DE LOS CARBOHIDRATOS.

✓ PROPIEDADES FÍSICAS.

- SOLUBILIDAD.

La presencia de tantos -OH le confiere la capacidad de formar puentes de hidrógeno y por son solubles en agua. Los de alto peso molecular como los polisacáridos no son solubles en agua, a menos que se utilice calor, son insolubles en disolvente orgánicos.

Disueltos en agua presentan rotación óptica, que al ser medida sirve para identificar unos de otros.

Investiga las siguientes propiedades de los Carbohidratos.

- PUNTO DE FUSIÓN.

- PESO ESPECÍFICO.

-CALOR DE COMBUSTIÓN.

✓ PROPIEDADES QUÍMICA

1.- Oxidación.

El grupo aldehído puede oxidarse para formar el ácido correspondiente.

El grupo – OH terminal también puede sufrir oxidación. Lo comprueban las reacciones de Fehling y Benedic.

2.- Reducción.

Tanto los grupos aldehídos como cetónicos pueden reducirse al alcohol correspondiente. Por ejemplo la glucosa y la fructosa dan por reducción el alcohol sorbitol.

3.- Pueden sufrir fermentación o sea formar alcohol y dióxido de carbono ejemplo: la glucosa, fructosa y manosa que contribuyen a formar diferentes bebidas alcohólicas comerciales a partir de alimentos como la caña y el centeno.

4.- METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS.

La digestión y el metabolismo de los carbohidratos conforman un proceso bioquímico complejo. Principia en la boca, en donde la enzima amilasa inicia la hidrólisis del almidón a maltosa, y se detiene temporalmente en el estómago, en donde el ácido clorhídrico desactiva la enzima.

La digestión continua en el intestino, en donde se neutraliza el ácido clorhídrico y las enzimas pancreáticas completan la hidrólisis a maltosa. La enzima maltasa cataliza después la digestión de maltosa a glucosa.

Almidón $\xrightarrow{\text{amilasa}}$ dextrinas $\xrightarrow{\text{amilasa}}$ maltosa $\xrightarrow{\text{maltasa}}$ glucosa.

Otras enzimas específicas del intestino convierten la sacarosa y la lactosa en monosacáridos. La glucosa se absorbe a través de las paredes intestinales del torrente sanguíneo, por donde se transporta a las células para utilizarse como energía.

El exceso de glucosa se elimina rápidamente por el hígado y el tejido muscular, en donde se polimeriza y almacena como glucógeno.

A medida que el organismo la necesita, el glucógeno se convierte de nuevo a glucosa, la cual se oxida finalmente a dióxido de carbono y agua, con liberación de energía. El organismo utiliza esta energía para el funcionamiento, el crecimiento y otras actividades normales.

TEMA 2

LIPIDOS.

1.- DEFINICIÓN

El término “Lípidos “comprende las grasas y numerosas sustancias de estructura química diversa, parecidas a las grasas, que son compuestos de ácidos grasos con otras sustancias.

Los lípidos son un grupo heterogéneo de sustancias orgánicas originadas en la célula viva. En las células, forman parte de la estructura de las membranas, almacenan energía para las células, y a partir de ellos, la célula fabrica prostaglandinas.

Los lípidos constituyen un grupo variado de compuestos clasificables de diversas maneras. Biológicamente, las grasas neutras constituyen un amortiguador físico y aislador de la temperatura corporal. Las grasas neutras, y sobre todo, los lípidos compuestos, tienen propiedades estructurales y realizan funciones de gran importancia para el sostenimiento del metabolismo. La combinación de lípidos y proteínas (lipoproteínas) resulta ser un constituyente importante de las células, presentes tanto en la membrana celular como en las mitocondrias del citoplasma, sirven también como medio para el transporte de lípidos en sangre.

Los lípidos más abundantes son las grasas y los aceites, los cuales forman una de las tres clases importantes de alimentos.

Los lípidos tienen mucha importancia en diferentes aspectos: comercialmente, cerca de la mitad de las grasas y aceites sirven como alimento, el resto se usan en diversas industrias como la de jabones, pinturas y barnices, tinta de imprenta, etc.

2.- CLASIFICACIÓN.

I.- LÍPIDOS SIMPLES:

Ácidos grasos, Grasas Neutras, Ceras

II.- LÍPIDOS COMPUESTOS

1.- Fosfolípidos.

- a) Lecitina
- b) Cefalina
- c) fosfátidos de inositol
- d) plasmalógenos
- e) Esfingomielina.

2.- Cerebrósidos

3.- Lipoproteínas.

III. SUSTANCIAS ASOCIADAS A LOS LÍPIDOS.

Vitamina A, Vitamina E, Vitamina K

4.- Esteroide

I).- LÍPIDOS SIMPLES.

1.- Ácidos grasos.

Los lípidos simples son aquellos que contienen ácidos grasos y algún tipo de alcohol, con el cual se esterifican, o sea son ésteres de ácidos grasos con diversos alcoholes. Estos son, el glicerol en el caso de las grasas neutras, y alcoholes de peso molecular elevado en el caso de las ceras.

Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos de cadena larga insolubles en agua.

Los que se derivan de grasas y aceites generalmente tienen un número par de átomos de carbono; las cadenas de 12 a 18 átomos de carbono son más frecuentes en los sistemas biológicos.

La diferencia entre grasas y aceites estriba en el número de ácidos grasos insaturados presentes. Aunque los ácidos esenciales (linoleico, linolénico, araquidónico) no pueden ser sintetizados por el organismo, experimentan interconversiones y transformaciones.

La deficiencia de estos ácidos grasos incluyen: incapacidad para aumento de peso, lesiones cutáneas, esterilidad, susceptibilidad a las infecciones, anemia, hígado graso, diarrea, hematuria, etc.

En el suero humano normal, después de 12 horas de ayuno, los niveles normales de ácidos grasos oscilan entre 150 y 600 M moles/ l

Los ácidos grasos que circulan en la sangre tienen las siguientes propiedades químicas son alifáticos, su cadena es única y terminan por un grupo carboxilo. El número de átomos de carbono es par y pueden ser saturados o no saturados. Las dobles ligaduras confieren a los ácidos grasos una mayor reactividad química, ya que se oxidan más fácilmente que los ácidos grasos saturados.

Las variaciones en la localización de dichas dobles ligaduras en la cadena de un ácido graso no saturado produce isomería de ese compuesto. En los ácidos con mayor grado de insaturación, hay mayor número de isómeros geométricos.

2.- Grasas Neutras

Las grasas neutras o glicéridos representan la forma más común de lípidos, forman en su mayor parte las grasas habituales como los aceites y las mantecas. químicamente son los esteres resultantes de la esterificación del trialcohol glicerol con 3 moléculas de ácidos grasos.

El componente alcohólico de las grasas neutras es el glicerol, sustancia relacionada química y metabólicamente con los carbohidratos. El glicerol se combina con 3 ácidos grasos, para formar triglicéridos, cuando se esterifican los 3 grupos hidroxilo.

3.-Ceras

Las ceras son esteres de ácidos grasos con alcoholes diferentes al glicerol, o de elevado peso molecular, son más duros y resisten mejor a los agentes químicos y bacterianos.

Los ácidos grasos que forman las ceras habitualmente tienen de 14 a 18 átomos de carbono. Las ceras se encuentran en muchas plantas y animales. Los recubrimientos de cera de las frutas y de las hojas y tallos de las plantas ayudan a evitar la pérdida de agua y los daños producidos por las plagas.

Las ceras que se encuentran en las pieles y plumas de animales y pájaros constituyen un recubrimiento a prueba de agua.

La lanolina, cera que se obtiene de la lana, se emplea en cremas y lociones para ayudar a retener el agua, lo que suaviza la piel. La cera de abeja que se obtiene de los panales y la cera de carnauba que se obtiene de las palmeras, se emplea para pulir muebles, automóviles y pisos.

El aceite de esperma de ballena contiene una cera que se denomina espermaceti, la cual se utiliza para fabricar velas y cosméticos.

Tienen propiedades de insolubilidad en agua, flexibilidad y falta de reactividad, lo cual las hacen excelentes en recubrimientos.

II).- LIPIDOS COMPUESTOS.

Desde el punto de vista de su composición química además de carbono, Oxígeno e hidrógeno, contienen otros elementos, como nitrógeno y Fósforo. La importancia que tienen es que forman parte integral como :
Constituyentes celulares del sistema nervioso.

1.- Fosfolípidos.

Los fosfolípidos desempeñan las siguientes funciones:

- ✓ Contribuyen al transporte de ácidos grasos a través de la mucosa intestinal hasta la linfa, tal vez facilitando su solubilidad en el agua.
- ✓ El sistema nervioso contiene grandes cantidades de esfingomielina, que rodea las fibras nerviosas y les sirve de aislante.
- ✓ Tal vez el papel más importante de estas sustancias sea la formación de elementos estructurales – principalmente membranas – intracelulares en todo el cuerpo.

Más del 90 % de fosfolípidos que llegan a la sangre, provienen de células hepáticas, aunque también se originan cantidades bastante grandes de fosfolípidos en la mucosa intestinal.

Clasificación de los fosfolípidos.

a).- Lecitinas.

Las lecitinas forman parte de los componentes celulares y no se les considera lípidos de depósitos. Son solubles en alcohol. Forman soluciones coloidales cuando se les mezcla con agua.

b).- Cefalina.

Se parecen a las lecitinas, se las separa de éstas por ser insolubles en alcohol. Las bases nitrogenadas de las cefalina son características y se reconocen 2 tipos: la etanol amina y la serina. Entre los ácidos grasos más frecuentes en las cefalina están el ácido esteárico y el ácido oleico.

c).- Fosfátidos de inositol.

Se han encontrado en tejidos de animales como el corazón y el hígado, pero también en vegetales, como el germen de trigo y los frijoles. Son glicerofosfátidos parecidos a la lecitina. Algunas formas de Fosfátidos de inositol contienen 2 grupos de ácido fosfórico unidos al glicerol.

d).- Plasmalógenos.

Estos compuestos llegan a constituir hasta un 10% de los fosfolípidos del encéfalo y del músculo. Estructuralmente se asemejan a las lecitinas y a las cefalina; las bases presentes en ellos suelen ser la colina o la serina.

e).- Esfingomielina.

Se encuentran en grandes cantidades en el encéfalo y el tejido nervioso. En la molécula de estos compuestos NO hay glicerol, y no existe la relación habitual de un átomo de nitrógeno con un átomo de fósforo, pues en ellos están presentes 2 sustancias nitrogenadas (colina, esfingomielina o la dihidroesfingosina, Las esfingomielina son poco solubles en éter; son insolubles en acetona, como los demás fosfolípidos).

2.- Cerebrósidos.

Son lípidos compuestos que no contienen fósforo. Su hidrólisis completa libera un equivalente de la base esfingomielina, uno de galactosa o glucosa y uno de ácido graso. Se les llama también galactolípidos o glucolípidos.

Son muy abundantes en las vainas de mielina de los nervios y se acumulan patológicamente en diversos tejidos. Relacionados con los cerebrósidos se encuentran los gangliósidos, presentes en las células ganglionares de la sustancia gris del tejido nervioso.

3.- Lipoproteínas.

Los lípidos de todos los tipos , predominantemente las grasas, fosfolípidos, cefalina, esfingomielina y ésteres de colesterol, forman con las proteínas , moléculas denominadas lipoproteínas, para poder realizar su transporte..resultan de uniones de distintos tipos:

- ✓ Lípido – proteína.
- ✓ Lípido – lípido.
- ✓ Proteína – proteína

Las lipoproteínas participan en fenómenos de transporte de grasas, formación de sustancias activas como la tromboplastina del pulmón; composición de bacterias y virus; en la estabilización de las grasas en los líquidos orgánicos y las secreciones, etc.

Se forman casi totalmente en el hígado, por lo cual la mayor parte de los fosfolípidos, colesterol y triglicéridos del plasma son sintetizados por él.

III).- SUSTANCIAS ASOCIADAS A LOS LÍPIDOS.

Existe una serie de compuestos que no tienen relaciones químicas estrechas con los ácidos grasos, pero que por mostrar características de solubilidad semejantes, se han agrupado como lípidos.

- ✓ Serie del Terpeno.

Desde tiempos muy remotos el hombre ha aislado compuestos orgánicos de las plantas.

Al calentar ligeramente algunos materiales vegetales y sometiéndolos posteriormente a destilación con vapor, es posible obtener mezclas de compuestos aromáticos, conocidos como “aceites esenciales “

Los compuestos de esta serie provienen del reino vegetal: aceites esenciales de hojas y flores, resinas, pigmentos vegetales, hule, vitamina A.

La investigación en esta área ha proporcionado importante información sobre la forma en que las plantas mismas sintetizan estos compuestos.

Los constituyentes más importantes de los aceites esenciales son los compuestos conocidos como terpenos o terpenoides.

La mayoría de los terpenos tienen esqueletos de carbono de diez, quince, veinte o treinta átomos.

Los carotenos son tetra terpenos. Puede considerarse que están formados por dos di terpenos unidos cola con cola.

los carotenos están presentes en la mayoría de las plantas verdes, sirven como precursores de vitamina A , ya que pueden ser convertidos en vitamina A por las enzimas del hígado.

El hule natural puede considerarse como un polímero de adición del isopreno, el calor degrada al hule natural rompiéndolo en unidades de isopreno cuando dicho calentamiento se lleva a cabo en ausencia de aire. Las unidades de isopreno en el hule natural están unidas cabeza con cola y todos los dobles enlaces son cis.

- ✓ Serie de Naftoquinonas (Vitamina K) y de tocoferoles (Vitamina E).

Entre las vitaminas liposolubles se encuentran las vitaminas K con actividad antihemorrágica en casos de deficiencia de protrombina, relacionadas químicamente con el núcleo de la naftoquinona, y la vitamina E, o tocoferoles, sustancias antioxidantes.

✓ Serie de esteroides.

Los esteroides a menudo se encuentran asociados a las grasas. Pueden ser separados de ellas después de que las grasas son saponificadas, pues se encuentran en el "residuo insaponificables".

Son compuestos de amplia distribución de los reinos vegetal y animal, muchos de ellos son de gran actividad fisiológica y se consideran derivados del núcleo ciclo pentano perhidrofenantreno. Muchos esteroides funcionan como hormonas: regulan numerosos procesos bioquímicos incluyendo el desarrollo sexual, la fertilidad y el crecimiento

Colesterol.

Uno de los esteroides más abundantes, puede ser aislado de casi todos los tejidos animales, Los cálculos biliares humanos son muy ricos en colesterol.

El colesterol contiene ocho centros quirálicos, es muy abundante en el cuerpo, pero no se conocen todas sus formas biológicas.

Se sabe que sirve como intermediario en la biosíntesis de las hormonas esteroides y de los ácidos biliares, pero hay mucho más colesterol en el cuerpo que el necesario para estas funciones.

Se cree que los altos niveles de colesterol en la sangre intervienen en el desarrollo de arterioesclerosis (endurecimiento de las arterias) y en los ataques cardíacos que ocurren cuando las placas que contienen colesterol bloquean las arterias del corazón.

Existe además el llamado coprosterol, que se encuentra en las heces fecales como producto de la reacción por las bacterias intestinales sobre el colesterol.

Ácidos Biliares.

Llamados agentes hidrotropicos ya que tiene la propiedad de hacer solubles en agua a sustancias insolubles como las grasas, o sea que resultan agentes emulsificantes poderosos para las mismas, lo que les confiere importancia fisiológica a nivel del intestino, ya que permiten así la mejor absorción del material lipídico.

3.- PROPIEDADES DE LOS LÍPIDOS.

✓ PROPIEDADES FÍSICAS.

SOLUBILIDAD.

Son solubles en solventes orgánicos. La acetona es un buen solvente general de los lípidos, pero no de los fosfolípidos, propiedad en la que se basan muchos métodos para separarlos. Los derivados más comunes de los ácidos grasos, o sea sus jabones, o sales sódicas y potásicas, son solubles en agua. A medida que el tamaño de la cadena se alarga disminuye su solubilidad.

PUNTO DE FUSIÓN.

El punto de fusión de un ácido graso está en relación con el tamaño de la cadena y grado de insaturación de la misma. La introducción de dobles ligaduras, por otro lado, baja el punto de fusión, al mismo tiempo que aumenta su solubilidad. Casi todos los ácidos grasos insaturados presentes de manera natural, tienen punto de fusión bajo, de modo que son líquidos a temperatura ambiente.

PESO ESPECÍFICO.

Todos los lípidos tienen menor densidad que el agua. Las grasas líquidas muestran pesos específicos habitualmente entre 0.91 y 0.9; los sólidos oscilan alrededor de 0.86 y sólo las lipoproteínas.

En virtud de su alto contenido de aminoácidos, alcanzan valores de valores mayores de unos; oscilando entre 1.03 y 1.05

CALOR DE COMBUSTIÓN.

Los ácidos grasos y, en general los lípidos, al ser sujetos a una combustión total en una bomba calorimétrica, muestran calor de combustión elevado, de 9.1 Kcal por gramo; o sea, que se considera que su combustión en el interior de los seres vivos produce 9 Kcal por gramo.

ABSORCIÓN DE LA LUZ ULTRAVIOLETA.

Los lípidos naturales absorben la luz ultravioleta a una longitud de onda de 2700 Å en virtud de poseer ácidos grasos con dobles ligaduras.

✓ PROPIEDADES QUÍMICAS.

HIDRÓLISIS Y SAPONIFICACIÓN.

Los glicéridos pueden adicionar agua a la unión éster para regenerar el glicerol y 3 moléculas de ácidos grasos. Cuando la adición de agua se hace en medio alcalino, sobreviene el desplazamiento del hidrógeno carboxílico del ácido por el metal más activo. Este fenómeno recibe el nombre de saponificación y es también llamado hidrólisis alcalina. Los productos resultantes son el glicerol y las sales alcalinas de los ácidos grasos, que son denominados jabones.

El metal reemplazante en la saponificación suele ser el sodio o el potasio, que producen jabones solubles en agua o el calcio y el magnesio que producen jabones insolubles en agua.

La hidrólisis ácida de una grasa produce ácidos grasos libres y glicerol.

HIDROGENACIÓN.

En presencia de catalizadores adecuados como el níquel, la introducción de hidrógeno en las dobles ligaduras de los ácidos grasos los transforma en los ácidos saturados correspondientes.

La saturación provoca un aumento en el punto de fusión y, por lo tanto, industrialmente se obtienen productos “endurecidos”, los aceites vegetales líquidos hidrogenados se convierten en las mantecas o margarinas sólidas.

OXIDACIÓN.

El olor y sabor desagradable que las grasas adquieren con el tiempo, especialmente cuando están expuestas a las condiciones ambientales y que se denominan en general cambios de rancidez, corresponden químicamente a reacciones entre el oxígeno del aire y las dobles ligaduras presentes en los lípidos.

Esta combinación es favorecida por la humedad, el calor, y la luz y permite la formación de peróxidos que más tarde forman aldehídos y cetonas. Algunos metales aceleran las reacciones, como el plomo y el cobre.

4.- METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS.

Las grasas se digieren en el intestino delgado, en donde primero son emulsionadas por las sales biliares y después hidrolizadas a di – y mono glicéridos, ácidos grasos y glicerol.

Los ácidos grasos pasan a través de la pared del intestino y quedan recubiertos por una proteína que incrementa su solubilidad en la sangre. Entonces se transporta a diversas partes del organismo, en donde se descomponen en una serie de reacciones catalizadas por enzimas para producir energía.

Una parte de la grasa hidrolizada se convierte nuevamente en grasa en el tejido adiposo y se almacena como reserva de energía.

TEMA NO. 3 PROTEÍNAS.

1.-DEFINICIÓN.

Las proteínas constituyen el grupo de moléculas más grandes de la materia viva, además son sumamente importantes en la estructura y funcionamiento del organismo.

La clave para comprender su papel es entender la estructura de la molécula. La secuencia de los aminoácidos en la molécula es de importancia fundamental.

Las proteínas son polímeros grandes, y al hidrolizarse producen unidades monómeras llamadas **aminoácidos**.

El peso molecular de la mayor parte de las proteínas varía de 1200 a un millón o más, este gran tamaño le da a las proteínas propiedades coloidales.

No solamente constituyen una parte significativa del protoplasma, sino que desempeñan un papel clave en los procesos vitales, físicos y químicos de la célula.

Se encuentra en todos los componentes esenciales de la célula misma – en el núcleo formando parte de los cromosomas, del núcleo-plasma y de la membrana nuclear; también intervienen en la organización citoplásmica, contribuyendo a darle sus características estructurales; así como constituyendo una gran cantidad de enzimas. Otras intervienen en la contracción muscular como la miosina, elemento contráctil fundamental de la acción muscular.

Algunas actúan como hormonas o reguladores de los procesos metabólicos. Otras como anticuerpos.

Ciertas proteínas están asociadas con el DNA, material fundamental de los genes, responsable de la herencia y que además controla todas las actividades celulares. Químicamente, las proteínas son polímeros de aminoácidos con masas moleculares elevadas.

El alumno realizó la investigación completa de proteínas y la presentó en Power Point.

Anexo 8 Rotafolios elaborados por los alumnos

El alumno elaboró el rotafolio sobre carbohidratos, lípidos y proteínas.

Almidón: Son una forma de reserva de la glucosa y pueden degradarse hasta la maltosa (disacárido) o hasta glucosa. Se encuentra en semillas, raíces, trigo, papas, arroz y tubérculos los cuales son fundamentales en la alimentación.

Glucógeno: Es el almidón que está en los tejidos animales y es el carbohidrato de reserva en el reino animal. Se almacena en el hígado y en el tejido muscular también se encuentra en insectos, hongos y levaduras.

Dextrinas: Polisacáridos formados por hidrólisis parcial del almidón. Al humedecerse se ponen pegajosas y se usan en timbro y sobres postales.

QUÍMICA DE LOS LÍPIDOS.

DEFINICIÓN:

Los lípidos son un grupo heterogéneo de sustancias orgánicas originadas en la célula viva, forman parte de la estructura de las membranas, almacenan energía para las células y a partir de ellos la célula fabrica prostaglandinas.

Tienen mucha importancia comercialmente y sirve para diversas industrias como la de jabones.

CLASIFICACIÓN:
LIPIDOS SIMPLES:

ÁCIDOS GRASOS:
 Los lípidos simples son aquellos que contienen ácidos grasos y algún tipo de alcohol, con el cual se esterifican.

Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos de cadena larga insolubles en agua. Los que circulan en la sangre son alifáticos, su cadena es única y terminan por un grupo carboxilo.

En los ácidos con mayor grado de insaturación hay mayor número de isómeros geométricos.

GRASAS NEUTRAS
 Representan la forma más común de lípidos, forman las grasas habituales como los aceites y las mantecas. Químicamente son los ésteres resultantes de la esterificación del trialcohol

Coolesterol
 Contiene uno centros quíricos, es muy abundante en el cuerpo. Sirve como intermediario en la biosíntesis de las hormonas esteroideas y de los ácidos biliares.

Ácidos biliares.
 Llamados agentes hidrotropeos ya que tienen la propiedad de hacer solubles en agua a sustancias insolubles como las grasas. Permiten la mejor absorción del material lipídico.

Propiedades de los lípidos

A) Propiedades Físicas:
Solubilidad: Son solubles en solventes orgánicos.
Punto de fusión: esta relacionado con el tamaño de la cadena, grado de insaturación de la misma. Son líquidos a temperatura ambiente en su mayoría.

Anexo 9. Presentación del tema de proteínas en PowerPoint por parte de los alumnos

UNAM
CCH AZCAPOTZALCO.

EXPOSICION SOBRE LAS PROTEINAS.

PROF: ABIGAIL LANDA OROZCO.

EQUIPO:
FLORES TORRES JOHANA.
GUADARRAMA SANDOVAL SARA ARACELI.
MORIN SANCHEX MITZI JUDITH ALEXIS
TORRES CRUZ CARLA PAMELA.
VILLAVICENCIO SANCHEZ CINTHYA.

- Las **proteínas** son macromoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos.
- Desempeñan un papel fundamental para la vida y son las biomoléculas más versátiles y más diversas.
- Son imprescindibles para el crecimiento del organismo. Realizan una enorme cantidad de funciones diferentes, entre las que destacan:
 - Estructural (colágeno y queratina)
 - Reguladora (insulina y hormona del crecimiento)
 - Transportadora (hemoglobina),
 - Defensiva (anticuerpos)
 - Enzimática (sacarosa y pepsina)
 - Contráctil (actina y miosina).

- Las proteínas de todos los seres vivos están determinadas mayoritariamente por su genética con excepción de algunos péptidos antimicrobianos de síntesis no ribosomal, esto se refiere a la información genética determina en gran medida qué proteínas tiene una célula, un tejido y un organismo.
- Las proteínas se sintetizan dependiendo de cómo se encuentren regulados los genes que las codifican.
- Por lo tanto, son susceptibles a señales o factores externos.
- El conjunto de las proteínas expresadas en una circunstancia determinada es denominado proteoma.

CLASIFICACIÓN

PROTEINAS.

SEGÚN SU FORMA:

- **FIBROSAS:** Presentan cadenas polipeptídicas largas y una atípica estructura secundaria. Son insolubles en agua y en soluciones acuosas. Por ejemplo: queratina, colágeno y fibrina.
- **GLOBULARES:** Se caracterizan por doblar sus cadenas en una forma esférica apretada o compacta dejando grupos hidrófobos hacia adentro y los grupos hidrófilos hacia afuera, lo que produce que sean solubles en solventes polares como el agua. Por ejemplo: enzimas, anticuerpos y proteínas.

SEGÚN SU COMPOSICIÓN QUÍMICA

- **SIMPLES U HOLOPROTÉICAS:** Su hidrólisis sólo produce aminoácidos. Por ejemplo: insulina y colágeno.
- **CONJUGADAS O HETEROPROTÉICAS:** Su hidrólisis produce aminoácidos y otras sustancias no proteicas llamadas grupo prostético.

FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS.

- **TRANSPORTE:** por ejemplo: hemoglobina.
- **ESTRUCTURALES:** por ejemplo: colágeno.
- **CONTRÁCTILES:** por ejemplo: miosina - actina
- **HORMONALES:** por ejemplo: insulina.
- **CATALIZADORES:** por ejemplo: enzimas.

ESTRUCTURA.

Es la manera como se organiza una proteína para adquirir cierta forma. Presentan una disposición característica en condiciones fisiológicas, pero si se cambian estas condiciones como temperatura, pH, etc. pierde la conformación y su función, proceso denominado desnaturalización. La función depende de la conformación y ésta viene determinada por la secuencia de aminoácidos. Para el estudio de la estructura es frecuente considerar una división en cuatro niveles de organización, aunque el cuarto no siempre está presente.

CONFORMACION O NIVELES ESTRUCTURALES.

Estructura primaria.
Estructura secundaria.
Nivel de dominio.
Estructura terciaria.
Estructura cuaternaria.
A partir del nivel de dominio sólo las hay globulares.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

PROTEÍNAS

SOLUBILIDAD.

- SON SOLUBLES EN MEDIOS ACUOSOS CUANDO ADOPTAN SU CONFORMACION GLOBULAR.
- SU SOLUBILIDAD SE BASA EN LA INTERACCION DE LAS CARGAS ELECTRICAS.

ESPECIFICIDAD

LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE UNA MOLECULA DE PROTEÍNAS DEPENDEN POR COMPLETO DEL PLEGAMIENTO DE LAS CADENAS PEPTÍDICAS Y DE LA CONFIGURACION GEOMETRICA QUE ADOPTEN EN EL MEDIO ACUOSO. LA ÚNICA MOLECULA QUE PUEDE UNIRSE FUERTEMENTE A UNA PROTEÍNA ES AQUELLA CUYA GEOMETRÍA COMPLEMENTARIA LE PERMITE ADAPTARSE EXACTAMENTE A LA SUPERFICIE ACTIVA.

DES NATURALIZACIÓN

- CONSISTE EN LA PERDIDA DE SU CONFIGURACION ESPACIAL CARACTERÍSTICA, LO CUAL PRODUCE LA ANULACION DE SU FUNCION BIOLÓGICA.
- SE DESNATURALIZAN CUANDO SE SOMETEN A CONDICIONES AMBIENTALES DESFAVORABLES.
- SI LAS CONDICIONES AMBIENTALES QUE PROVOCAN LA DESNATURALIZACION DURAN POCO TIEMPO O SON POCO INTENSAS, ESTA ES TEMPORAL Y REVERSIBLE.
- SI LOS CAMBIOS AMBIENTALES SON INTENSOS Y PERSISTENTES LOS FILAMENTOS PROTEICOS SON INCAPACES DE VOLVER A SU FORMA ORIGINAL.

Anexo 10. Cuestionario de Biomoléculas. Previo a la aplicación de la estrategia

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.

PLANTEL AZCAPOTZALCO.

Profesora. Abigaíl Landa Orozco.

Nombre del alumno:

No. De cuenta:

Edad:

Este cuestionario forma parte de una investigación que se está realizando para la presentación de una tesis sobre el estudio de las Biomoléculas y su objetivo es conocer lo que saben los alumnos en relación a este tema. (Gracias por tu participación)

Lee cuidadosamente cada una de las siguientes oraciones, selecciona y subraya la respuesta correcta.

1. Son moléculas orgánicas de importancia biológica formadas por aminoácidos.

A) Colesterol B) carbohidrato C) proteína D) sales.

2. Las hormonas, colágeno, elastina, y queratina pertenecen al grupo de proteínas.

A) Globulares B) heteroproteínas C) Holo proteínas D) fibrosas.

3. Son proteínas del sistema inmunológico cuya función es reconocer moléculas extrañas.

A) Caseína B) anticuerpos C) hemoglobina D) insulina.

4. Es una proteína que regula el metabolismo de la glucosa.

A) Caseína B) anticuerpos C) insulina D) hemoglobina.

5. La insulina, la hormona de crecimiento, la prolactina son proteínas que se agrupan como.

A) Hormonas B) enzimas C) colágenos D) elastinas.

6. Son sustancias insolubles en agua, ampliamente distribuidas en la naturaleza, se les utiliza como fuente de energía.

A) Proteínas B) lípidos C) glucosa D) alcoholes.

7. Es un ejemplo de proteína conjugada.

A) Hemoglobina B) celulosa C) almidón D) di péptido

8. Son alimentos ricos en colesterol.

A) frutas, carnes C) frutas, pollo

B) pollo, verduras D) yema de huevo, mayonesa.

9. La glucosa corresponde a un.

A) Mono sacárido B) disacárido C) poligosacárido D) polisacárido

10. Polisacárido que se almacena en las células vegetales.

A) Glucosa B) almidón C) glucógeno D) quitina

11. La glucosa y la fructosa son ejemplos de.

A) Fosfolípidos B) monosacáridos C) lípidos D) ácidos grasos.

12. Nombre común de los lípidos.

A) Grasas B) nutrientes C) proteínas D) ácidos.

18. Polímero de glucosa, forma fibrillas y formando tallos y hojas de plantas.

- A) Almidón B) celulosa C) glucosa D) maltosa

19. Polisacárido que se encuentra en el exoesqueleto de cangrejos, langostas e insectos.

- A) Almidón B) quitina C) celulosa D) fructosa.

20. Polímero de glucosa, que se almacena en el hígado y músculo.

- A) Almidón B) celulosa C) glucógeno D) quitina.

II. En las siguientes oraciones escribe en la columna correspondiente “v” si consideras el enunciado como verdadero, y “f” si consideras el enunciado falso.

21.	Los polisacáridos son solubles en agua.	
22.	Las grasas saturadas son sólidos a temperatura ambiente.	
23.	Las ceras son solubles en agua,	
24.	Las proteínas siempre contienen nitrógeno.	
25.	Los polisacáridos presentan sabor dulce.	
26.	El colesterol forma parte de las membranas celulares.	
27.	El enlace peptídico une un grupo amino con un grupo carboxilo.	
28.	Son ejemplos de aminoácidos: la alanina y metionina.	
29.	Los aceites están formados por ácidos grasos insaturados.	
30.	La celulosa se encuentra en las paredes de las células vegetales.	

Anexo 11. Actividades Experimentales.

Identificación de Carbohidratos. Ceretti Elena M, Anita Zalts, (2000)

Conceptos previos a investigar: grupos funcionales en los carbohidratos, métodos de identificación, e importancia en la alimentación.

Objetivo: Lo propone el alumno

Hipótesis: La propone el alumno

Introducción.

Los alimentos que se consumen diariamente contienen diferentes compuestos que se pueden clasificar en: carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas y minerales.

Los carbohidratos son monómeros y polímeros de aldehídos y cetonas con numerosos grupos hidroxilos. El almidón es un polisacárido compuesto de muchas unidades repetidas de glucosa. Sirve como reserva nutricional en muchas plantas: se concentra principalmente en semillas y sólo pueden usarlo las plantas cuando se descompone en las unidades que lo forman (glucosa).

Por hidrólisis el almidón produce glucosa exclusivamente. Sin embargo se pueden hacer hidrólisis parciales para obtener dextrinas que son polisacáridos de menor número de unidades de glucosa. Las dextrinas se usan como aditivos de alimentos y en acabados de papel y tela.

Material.

Traer tres muestras de extractos de alimentos líquidos de casa, al gusto, sin mezclarlos con agua. Cada muestra ponerse en un frasco de gerber tapado.

Reactivos con goteros: Benedic.

3 frascos de gerber.

Una cucharita, para tomar una pizca de glucosa.

Parrilla eléctrica.

Procedimiento.

- 1.- Se toman los 4 frascos de gerber.
- 2.- Al primer frasco se le agrega una pizca de glucosa con la punta de la cucharita.
- 3.- A los tres frascos restantes poner aproximadamente un mililitro de cada uno de los tres extractos de las muestras de los alimentos.
- 4.- Agregar 8 – 10 gotas del reactivo de Benedic a cada frasco.
- 5.- Agitar cada frasco.
- 6.- Calentar los frascos en la parrilla hasta sentir el primer burbujeo.
- 7.- Una vez formado el precipitado en el frasco, éste se toma como tubo testigo.
- 8.- Comparar el frasco testigo con los tres frascos restantes de las muestras problema. Por comparación se determinará si en los otros frascos se forma un precipitado del mismo color que el testigo, entonces si, es así significará que las muestras tienen glucosa. Pero si se forman precipitados de otro color, indica la ausencia de carbohidratos.
- 9.- Al reaccionar se verifica que se forma un precipitado amarillo o rojo ladrillo el cual nos indica la presencia del mono sacárido de glucosa reductor.

Actividad experimental II. Identificación de almidón en alimentos.

Objetivo: Identificar la presencia de almidón en alimentos.

Hipótesis: La propone el alumno

Introducción. El almidón cuando está en solución reacciona con el lugol, dando una coloración amarilla con un arillo negro.

Material.

Mortero con pistilo, diez portaobjetos, palillos.

Reactivos.

Lugol, almidón (muestra patrón), muestras de diversos alimentos en solución acuosa:

Pan, papa cruda, salchicha, palomitas de maíz, leche en polvo, papa frita, Grenetina y azúcar.

Procedimiento.

Cada uno de los alimentos se tritura en el mortero hasta obtener un polvo fino.

Colocar una gota de cada alimento en un portaobjetos, añadir una gota de lugol a cada muestra. Observar si hubo algún cambio.

Llenar el siguiente cuadro comparativo de la muestra patrón con los diferentes alimentos.

Muestra	Coloración
Almidón (patrón)	
Pan	
Papa cruda	
Salchicha	
Palomitas de maíz	
Leche en polvo	
Papa frita	
Grenetina	
Azúcar	

Actividad Experimental III.

Identificación de Proteínas. Ceretti Elena M, Anita Zalts, (2000)

Conceptos previos a investigar: grupos funcionales en las proteínas, métodos de identificación, e importancia en la alimentación.

Objetivo: Identificar la presencia de proteínas en sustancias conocidas y sustancia problema.

Hipótesis: La propone el alumno

Introducción.

Las proteínas se encuentran en todas las células y constituyen más o menos la mitad del peso seco del cuerpo. Las proteínas mantienen unido al organismo vivo y lo controlan. Como piel, le dan recubrimiento, como músculo y tendones, forman parte de los huesos y otras forman parte de las redes de comunicación o nervios.

Algunas proteínas, como las enzimas, las hormonas y los reguladores de los genes dirigen toda forma de reparación y construcción del organismo.

No existe ninguna clase de compuesto que intervenga en una variedad tan extensa de funciones esenciales para la vida. Las proteínas tienen una característica común: todas son polímeros. Las unidades monomérica clasifican como aminoácidos.

Materiales. Cinco frascos gerber, un huevo (clara), harina de trigo, leche deshidratada, azúcar y carne seca.

Sustancias. Ácido nítrico (concentrado), hidróxido de amonio y agua destilada.

Procedimiento.

Prepare una solución de albúmina de huevo, colocando una cucharada de ésta en un frasco de gerber y añada agua hasta su disolución.

Tome una muestra de la disolución y añada unas gotas de ácido nítrico concentrado y observe lo que sucede. Caliente un poco el frasco,

¿Qué sucede? _____.

Agregue en el mismo frasco unas gotas de hidróxido de amonio, ¿Qué sucede?

Hacer el registro de datos en la siguiente tabla.

Tubo	Muestra	Resultado
1	Patrón	
2	Harina de trigo	
3	Leche deshidratada	
4	Azúcar	
5	Carne seca	

Cuestionario de proteínas.

- 1.- ¿Qué importancia tienen las proteínas la alimentación?
- 2.- ¿Qué elementos están presentes en las estructuras proteicas?
- 3.- ¿Qué fenómenos observaste en los experimentos realizados?
- 4.- ¿Qué es una reacción xantoprotéica?

Actividad Experimental IV.

Los Lípidos. Ceretti Elena M, Anita Zalts, (2000)

Objetivo: Lo propone el alumno.

Hipótesis: La propone el alumno

Introducción.

Dentro de la gran familia de compuestos presentes en los organismos vivos (biomoléculas) se encuentran las grasas y los aceites.

Las grasas son esenciales para la vida. Estos compuestos constituyen la fuente más concentrada de energía de nuestro cuerpo. También proveen aislación térmica. Además, los triglicéridos y otros lípidos (por ejemplo el colesterol) son los componentes primarios de la membrana celular y de la vaina de los nervios.

Desde el punto de vista químico, las grasas y los aceites son triglicéridos, siendo sólidos a temperatura ambiente las primeras mientras que los aceites se caracterizan por ser líquidos. Una propiedad característica de estos compuestos es su poca afinidad por el agua, una sustancia polar.

Materiales.

Frascos gerber, parrilla eléctrica, muestras de aceite comestible, manteca y sebo vacuno, agua destilada, acetato de etilo o acetona.

Procedimiento.

1. Rotular los frascos gerber.
2. Colocar en cada uno de los frascos una porción de las distintas muestras. Realizar esta operación por duplicado. Observe, describa y registre su aspecto físico.
3. Coloque en cada frasco, que contiene una muestra, aproximadamente 3 ml de agua. Agite suavemente. Observe, describa y registre los cambios que se producen.
4. Repita la operación anterior empleando el solvente orgánico en vez de agua.

5. Caliente los frascos en baño de agua.(No caliente a fuego directo.)
6. Observe, describa y registre los cambios.
7. Limpie el material empleado y lávese las manos al finalizar la tarea.

Complete la siguiente tabla con los resultados obtenidos

Muestra	Solubilidad en agua		Solubilidad en solvente orgánico	
	En frío	En caliente	En frío	En caliente

Anexo 12. Reportar cada una de las prácticas haciendo uso de la V de Gowin.

C.C.H AZCAPOTZALCO *"UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO"*

ALUMNO: GOMEZ CRUZ JESUS DANIEL
 PROFESORA: OROZCO LANDA ABIGAIL

Practica # 7
"IDENTIFICACION DE CARBOHIDRATOS"

Propósito: poder identificar, mediante el uso de reactivos, el valor biológico de los alimentos y así poder detectar la presencia de carbohidratos.

Teoría: Los carbohidratos son las principales fuentes de energía para el cuerpo porque proporcionan el combustible necesario para darle calor y trabajo al cuerpo. Son la forma biológica primaria de almacén o consumo de energía.

Conceptos:

Valor biológico: es una escala de mediciones utilizadas para determinar que porcentaje de una fuente dada de nutriente es utilizada por el cuerpo. Representan el 40-80% del total de la energía

Valor nutrimental: es el factor de índole alimenticia por ejemplo; proveen energía. 4 kcal/gramo.

Hipótesis: si los alimentos aportan elementos como son los carbohidratos entonces al interactuar con reactivos que los marquen podremos saber si el alimento contiene o no carbohidratos.

Material:

3 sustancias de alimentos líquidos, baño maría, reactivo de benedic, S. de glucosa, lugol, S. de fehling A y B.

Procedimiento:

1) colocar en 3 frascos las diferentes sustancias y en un 4 frasco solución de glucosa, colocarles 8 gotas de R.de benedic y calentar a baño maría.

2) colocar en 3 frascos otra vez sustancias y en el cuarto S. de glucosa y ponerles de 8-10 gotas de solución de Fehling A y B.

3) repetir lo mismo pero en el cuarto frasco colocar S. De almidon y ponerles de 8 a 10 gotas de lugol pero NO calentar.

Observar en ambos pasos que sucede.

Preguntas centrales

a) ¿Qué es la glucosa?

b) ¿Qué es el almidón?

c) ¿Por qué se considera a los carbohidratos energéticos?

Registro de resultados:

ALIMENTO	COLOR CON R.DE BENEDIC	COLOR CON R. DE FEHLING	COLOR CON LUGOL
GLUCOSA	CAFÉ CLARO	TONO OBSCURO	X
DANONINO	NORMAL	NORMAL	MORADO
YAKULT	CAFÉ C.	TONO OBSCURO	MORADO
REFRESCO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ALMIDON	X	X	MORADO

Transformación del conocimiento:
 una sustancia al reaccionar con un reactivo reacciona de distintas formas.

Afirmaciones del conocimiento

A= es un monosacárido con fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel.

B: es un polisacárido de reserva alimenticia predominante en las plantas, constituido por amilosa y amilopectina. Proporciona el 70-80% de las calorías consumidas por los

C: por que los carbohidratos son una de las principales fuentes de energía que el cuerpo humano adquiere a través de alimentos.

Conclusiones:

Al combinar una sustancia líquida con reactivos esta mostrara la presencia de carbohidratos si es que los contiene.

Los carbohidratos pueden estar presentes en miles de sustancias ya sean dulces o no

Los carbohidratos son la principal fuente productora de energía y la consumimos en nuestros alimentos diarios.

Anexo 13. Cuestionario de Biomoléculas. Posterior a la aplicación de la estrategia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.

PLANTEL AZCAPOTZALCO.

Profesora. Abigaíl Landa Orozco.

Nombre del alumno:

No. De cuenta:

Edad:

Este cuestionario forma parte de una investigación que se está realizando para la presentación de una tesis sobre el estudio de las Biomoléculas y su objetivo es conocer lo que saben los alumnos en relación a este tema. (Gracias por tu participación)

Lee cuidadosamente cada una de las siguientes oraciones, selecciona y subraya la respuesta correcta.

1. Son moléculas orgánicas de importancia biológica formadas por aminoácidos.

A) Colesterol B) carbohidrato C) proteína D) sales.

2. Las hormonas, colágeno, elastina, y queratina pertenecen al grupo de proteínas.

A) Globulares B) heteroproteínas C) holoproteínas D) fibrosas.

3. Son proteínas del sistema inmunológico cuya función es reconocer moléculas extrañas.

A) Caseína B) anticuerpos C) hemoglobina D) insulina.

4. Es una proteína que regula el metabolismo de la glucosa.

A) Caseína B) anticuerpos C) insulina D) hemoglobina.

5. La insulina, la hormona de crecimiento, la prolactina son proteínas que se agrupan como.

A) Hormonas B) enzimas C) colágenos D) elastinas.

6. Son sustancias insolubles en agua, ampliamente distribuidas en la naturaleza, se les utiliza como fuente de energía.

A) Proteínas B) lípidos C) glucosa D) alcoholes.

7. Es un ejemplo de proteína conjugada.

A) Hemoglobina B) celulosa C) almidón D) di péptido

8. Son alimentos ricos en colesterol.

A) frutas, carnes C) frutas, pollo

B) pollo, verduras D) yema de huevo, mayonesa.

9. La glucosa corresponde a un.

A) Monosacáridos B) disacárido C) poligosacárido D) polisacárido

10. Polisacárido que se almacena en las células vegetales.

A) Glucosa B) almidón C) glucógeno D) quitina

11. La glucosa y la fructuosa son ejemplos de.

A) Fosfolípidos B) monosacáridos C) lípidos D) ácidos grasos.

12. Nombre común de los lípidos.

A) Grasas B) nutrientes C) proteínas D) ácidos.

13.- Un ácido graso saturado tiene.

- A) dobles o triples enlaces en su cadena C) aspecto aceitoso
B) son enlaces sencillos de - C – C - D) presentan cadenas muy largas.

14. El jabón se disuelve en agua dando lugar a micelas. Es debido a:

- A) proceso de saponificación. C) proceso de esterificación.
B) proceso de oxidación. D) un comportamiento Hidrófobo

15. Un aceite está formado por:

- A) ácidos grasos insaturados de cadena corta.
B) ácidos grasos saturados de cadena larga.
C) ácidos grasos saturados de cadena muy corta.
D) ácidos grasos insaturados de cadena larga.

16. Las sales que emulsionan las grasas favoreciendo la digestión y absorción intestinal se denominan:

- A) esteroides. C) ácidos biliares
B) grasas. D) terpenos.

17. En el transporte por sangre y linfa de los lípidos está implicado:

- A) el mentol C) el colesterol
B) el glicerol D) el gonano

18. Polímero de glucosa, forma fibrillas y formando tallos y hojas de plantas.

- A) Almidón B) celulosa C) glucosa D) maltosa

19. Polisacárido que se encuentra en el exoesqueleto de cangrejos, langostas e insectos.

- A) Almidón B) quitina C) celulosa D) fructuosa.

20. Polímero de glucosa, que se almacena en el hígado y músculo.

- A) Almidón B) celulosa C) glucógeno D) quitina.

II. En las siguientes oraciones escribe en la columna correspondiente “v” si consideras el enunciado como verdadero, y “f” si consideras el enunciado falso.

21.	Los polisacáridos son solubles en agua.	
22.	Las grasas saturadas son sólidos a temperatura ambiente.	
23.	Las ceras son solubles en agua,	
24.	Las proteínas siempre contienen nitrógeno.	
25.	Los polisacáridos presentan sabor dulce.	
26.	El colesterol forma parte de las membranas celulares.	
27.	El enlace peptídico une un grupo amino con un grupo carboxilo.	
28.	Son ejemplos de aminoácidos: la alanina y metionina.	
29.	Los aceites están formados por ácidos grasos insaturados.	
30.	La celulosa se encuentra en las paredes de las células vegetales.	



Anexo 14. Secuencia Didáctica



“Propuesta didáctica para la comprensión de las Biomoléculas “

I. DATOS GENERALES

PROFESOR	Q.F.B. Abigail Landa Orozco.
ASIGNATURA	Química II
SEMESTRE ESCOLAR	“Segundo Semestre”
PLANTEL	Azcapotzalco
FECHA DE ELABORACIÓN	“ 5 de agosto de 2014”

II.PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad II. Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida.
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	<p>El alumno:</p> <p>Profundizar en la comprensión de los conceptos básicos de la Química mediante el estudio de la composición de los alimentos que le permitan comprender las características de los compuestos del carbono.</p> <p>Reconocer la importancia del análisis químico mediante la identificación de carbohidratos, lípidos y proteínas en los alimentos para conocer la materia.</p> <p>Incrementar el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual, mediante las actividades realizadas para contribuir a su formación.</p> <p>Valorar la importancia de una dieta equilibrada, a través del conocimiento de la función de los nutrimentos en el organismo, para mantener la salud.</p>

APRENDIZAJE(S)	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar sus habilidades en la búsqueda de información pertinente, en su análisis y síntesis. • Aumentar sus capacidades de comunicación oral y escrita. • Indicar qué elementos constituyen a las grasas, carbohidratos y proteínas. • Identificar enlaces sencillos, dobles y triples en fórmulas de biomoléculas • Identificar los grupos funcionales presentes en fórmulas de grasas, carbohidratos, proteínas • Reconocer en fórmulas de polisacáridos y poli péptidos los enlaces glucosídico y peptídico. • Reconocer la importancia del análisis químico para la identificación de sustancias. • Explicar la importancia de una dieta equilibrada para mantener la salud. • Señalar la importancia de conocer la composición química de los alimentos.
TEMA(S)	<p>ELEMENTO.</p> <p>Elementos presentes en las biomoléculas(carbohidratos, lípidos, proteínas).</p> <p>Elementos de importancia biológica.</p> <p>ENLACE.</p> <p>Enlace covalente; sencillo, doble, triple, enlace glucosídico, enlace peptídico.</p> <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA.</p> <p>Grupos funcionales presentes en los carbohidratos, lípidos y proteínas.</p> <p>Relación entre la estructura de la molécula y las propiedades del compuesto.</p>

III. ESTRATEGIA

Planteamiento del Problema. ¿Qué saben los alumnos del CCH Azcapotzalco de segundo semestre acerca de las Biomoléculas?

Actividades de Inicio:

Se aplicó un cuestionario sobre intereses e inquietudes, respecto al estudio de la Química, un cuestionario diagnóstico en relación al tema de biomoléculas y se llevo cabo una lectura relacionada a la alimentación y la comida chatarra con el propósito de crear un conflicto cognitivo en el alumno en relación al tema.

Actividades de desarrollo:

Se proporcionó al alumno material impreso elaborado por el profesor sobre el tema de carbohidratos y lípidos y fue presentado el tema por parte del alumno a través de la elaboración de un rota folio

(Tipo libro).

El tema de proteínas se desarrolló a través de una presentación en Power Point previa investigación bibliográfica por parte del alumno.

Se aplicó un cuestionario de opción múltiple en relación al estudio de las Biomoléculas.

Se complementó el aprendizaje del tema con experiencias prácticas sobre biomoléculas con material cotidiano.

(La vida cotidiana es digna de analizarse porque es parte de todo individuo y porque permite precisión en el estudio de los diferentes ámbitos de la vida social pues ayuda a ubicar las acciones particulares que se dan en estos ámbitos)

Actividades de cierre.

Se aplicó nuevamente el cuestionario de opción múltiple para evaluar el aprendizaje del tema de Biomoléculas en los alumnos.

IV. SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	Tiempo necesario para el desarrollo de las actividades 6 horas en el salón de clase, 6 horas extra - clase.
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>Descripción del proceso y de las actividades que el profesor y el alumno llevan a cabo: Se señala el Inicio, Desarrollo, Cierre.</p> <p>La descripción del proceso se menciona en la propuesta didáctica</p>
A ORGANIZACIÓN	<p>Forma en que se realizan las actividades:</p> <p>Cada alumno tiene la responsabilidad de participar de manera activa en el aspecto conceptual, procedimental y actitudinal en el desarrollo del tema en estudio.</p> <p>La forma en que se forman equipos: los alumnos podrán elegir a los compañeros con los cuales desean trabajar, se formarán equipos de 4 personas, para desarrollar cada una de las actividades.</p> <p>El número de alumnos para los cuales está diseñada la estrategia será de 24-25 alumnos por grupo</p>
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	<p>Materiales: Hojas blancas, hojas bond, hojas impresas, el material de cada actividad experimental se especifica ahí mismo.</p> <p>Equipos : computadora</p> <p>Fuentes de información: Se mencionan en la sección de la Bibliografía.</p>
EVALUACIÓN	<p>Forma en que se evalúan los aprendizajes de los alumnos.</p> <p>Se tomará en cuenta las tres etapas de la evaluación.</p> <p>A. Evaluación diagnóstica.</p> <p>B. Evaluación formativa.</p> <p>C. Evaluación sumativa.</p>

V. REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS.	<p>Referencias bibliográficas que apoyan a los alumnos. Se enumeran por separado los textos, las páginas internet, los videos. Pueden ser referencias para apoyar el contenido temático, pero también referencias de materiales de apoyo pedagógico-didáctico.</p> <p>Formato APA http://www.dgbiblio.unam.mx/index.php/submenumain-01/170-como-elaborar-citas-y-referencias-bibliograficas-estilo-apa</p>
BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	<p>Referencias bibliográficas que apoyan a los profesores. Se enumeran por separado los textos, las páginas internet, los videos. Pueden ser referencias para apoyar el contenido temático, pero también referencias de materiales de apoyo pedagógico-didáctico.</p> <p>Formato APA http://www.dgbiblio.unam.mx/index.php/submenumain-01/170-como-elaborar-citas-y-referencias-bibliograficas-estilo-apa</p>
COMENTARIOS ADICIONALES	<p>Breves comentarios o aclaraciones.</p> <p>El tema de estudio de las Biomoléculas debe ser uno de los primeros temas de la Unidad, ya que debe ser un tema de cultura general y ser parte integral del desarrollo académico de cada estudiante.</p>

Anexo 15.

VIAS METABÓLICAS. Los acetyl-CoA que participan en el ciclo de Krebs, no proceden solamente de la glicólisis, sino también de la oxidación de los ácidos grasos y del catabolismo de los aminoácidos. Resulta que el ciclo del ácido cítrico **une** todas las rutas catabólicas de las sustancias que aportan energía para nuestro cuerpo. (Carbohidratos, Lípidos y Proteínas).Zárraga et al, (2004)

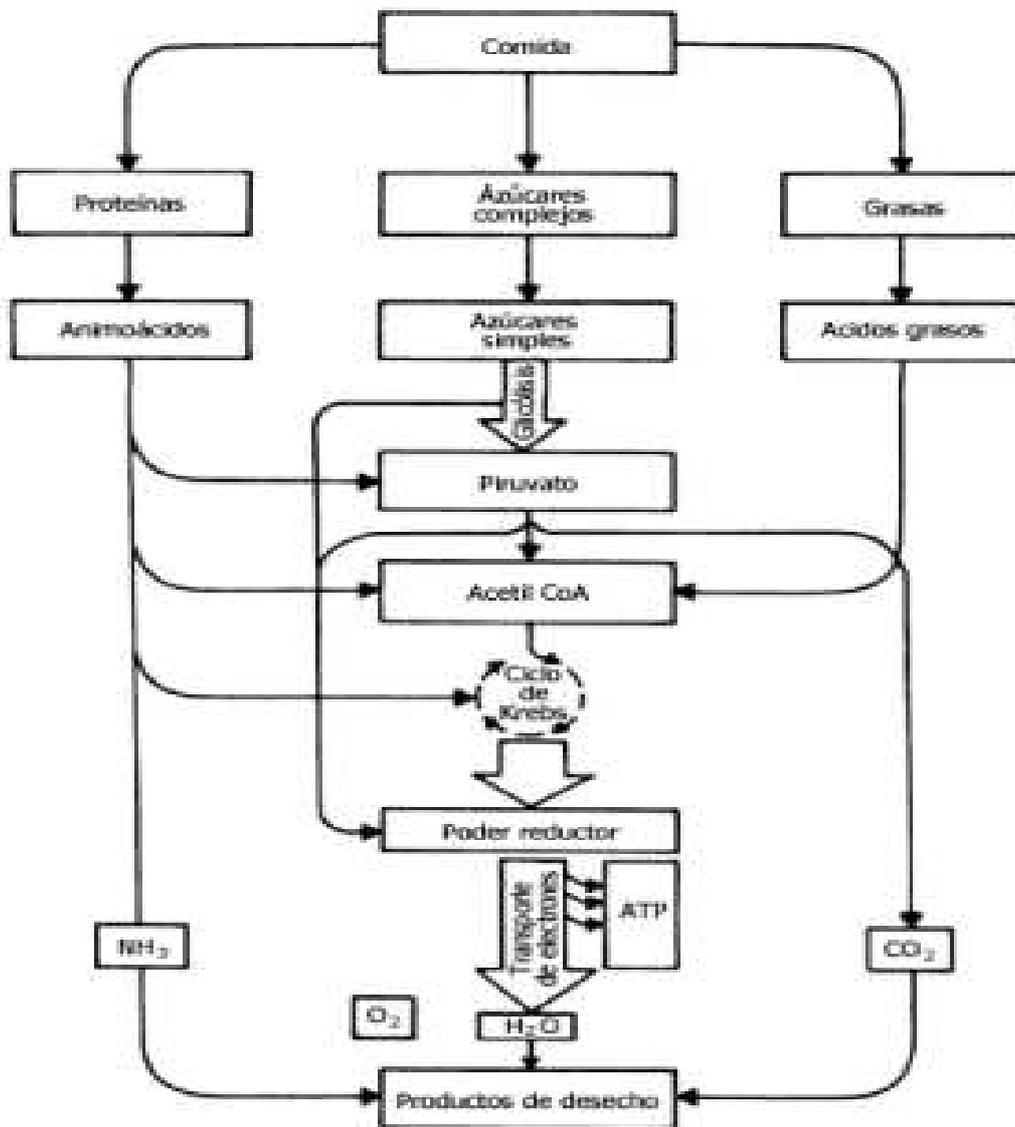


Figura III.2

ANEXO 16. Tablas de resultados del cuestionario de intereses e inquietudes de los alumnos por el estudio de la Química.

Tabla 1. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 19 alumnos del grupo 247-B de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuentes en el grupo 247-B
1	La Química en la vida cotidiana.	0	15	4	78.9
2	Difícil aprender Química	0	18	1	94.7
3	Obtener buenas calificaciones.	0	19	0	100
4	Gusto por la Química	2	10	7	52.6
5	Problemas al aprender Química	0	0	19	100
6	Tiempo extra al estudio de la Química	4	15	0	78.9
7	Preocupación por pasar la materia.	0	1	18	94.7
8	Odiar los exámenes.	8	10	1	52.0
9	Importante el estudio de la Química	1	8	10	52.0
10	Poner en práctica lo estudiado.	1	8	10	52.6
11	Importancia del material didáctico	0	3	16	44.2
12	Profesor de Química con pedagogía	0	10	9	52.6

En la tabla 1, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, pero presenta problemas para aprender Química.

Porciento de respuesta más frecuente

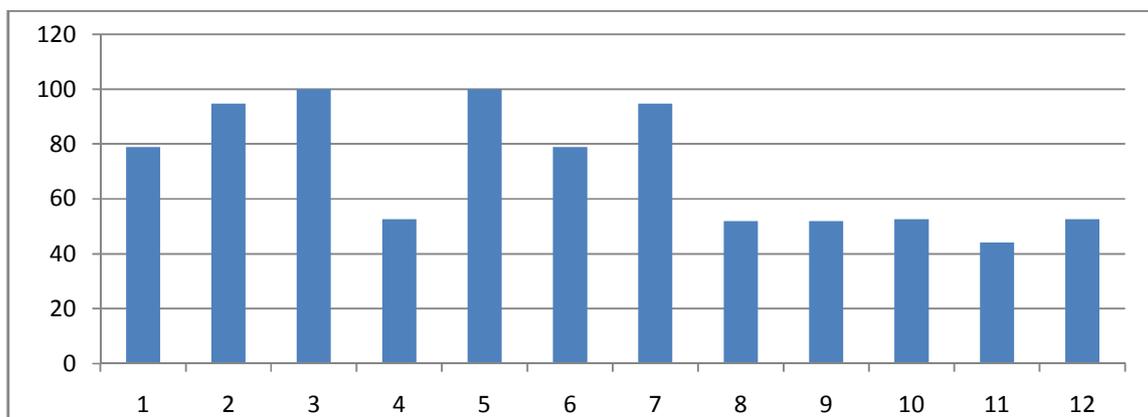


Tabla 2. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 22 alumnos del grupo 253 A de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	0	11	11	50
2	Difícil aprender Química	2	17	3	77.2
3	Obtener buenas calificaciones.	0	21	1	95.4
4	Gusto por la Química	0	14	7	63.6
5	Problemas al aprender Química	0	21	1	95.7
6	Tiempo extra al estudio de la Química	2	15	5	68.1
7	Preocupación por pasar la materia.	0	20	2	90.9
8	Odiar los exámenes.	6	16	0	72.7
9	Importante el estudio de la Química	0	17	5	77.2
10	Poner en práctica lo estudiado.	1	16	5	72.7
11	Importancia del material didáctico	2	3	17	77.2
12	Profesor de Química con pedagogía	10	2	10	45.7

En la tabla 2, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, pero presenta problemas para aprender la materia.

Porcentaje de respuesta más frecuente.

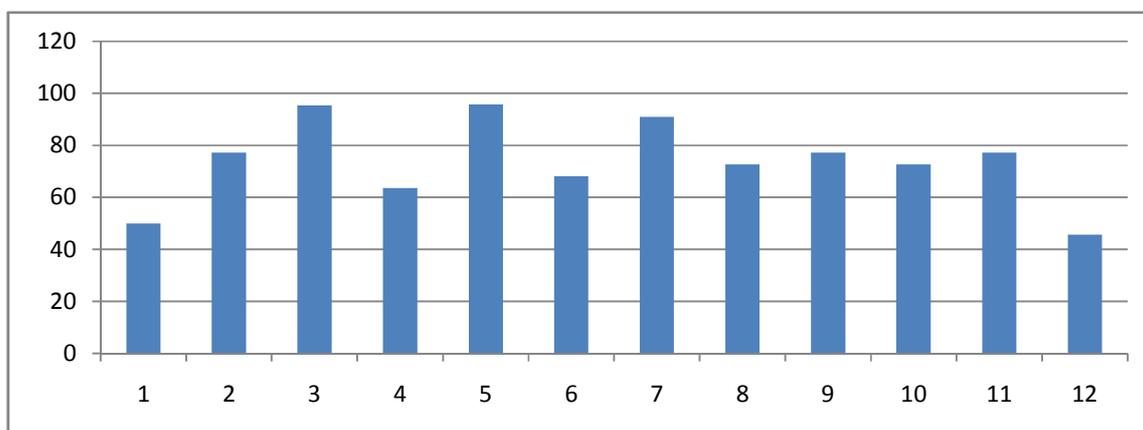


Tabla 3. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 20 alumnos del grupo 260 A de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	1	9	10	50
2	Difícil aprender Química	2	17	1	85
3	Obtener buenas calificaciones.	0	2	18	90
4	Gusto por la Química	0	16	4	80
5	Problemas al aprender Química	1	16	3	80
6	Tiempo extra al estudio de la Química	2	17	1	85
7	Preocupación por pasar la materia.	0	2	18	90
8	Odiar los exámenes.	2	9	9	45
9	Importante el estudio de la Química	1	12	7	60
10	Poner en práctica lo estudiado.	0	15	5	75
11	Importancia del material didáctico	0	4	16	80
12	Profesor de Química con pedagogía	1	5	14	70

En la tabla 3, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, y se encuentra preocupado por pasar la materia.

Porcentaje de respuesta más frecuente

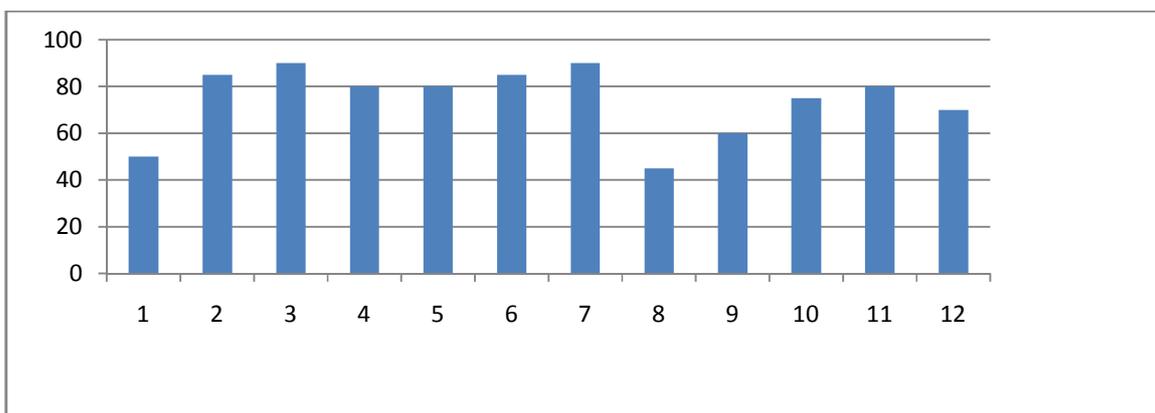


Tabla 4. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 22 alumnos del grupo 261 B de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	0	11	11	50
2	Difícil aprender Química	5	17	0	77
3	Obtener buenas calificaciones.	0	0	22	100
4	Gusto por la Química	1	13	8	72
5	Problemas al aprender Química	3	18	1	81
6	Tiempo extra al estudio de la Química	5	17	0	77
7	Preocupación por pasar la materia.	0	1	21	95
8	Odiar los exámenes.	10	11	1	50
9	Importante el estudio de la Química	0	17	5	77
10	Poner en práctica lo estudiado.	0	16	6	72
11	Importancia del material didáctico	0	0	22	100
12	Profesor de Química con pedagogía	1	10	11	50

En la tabla 4, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, y considera importante el material didáctico a utilizar.

Porcentaje de respuesta más frecuente.

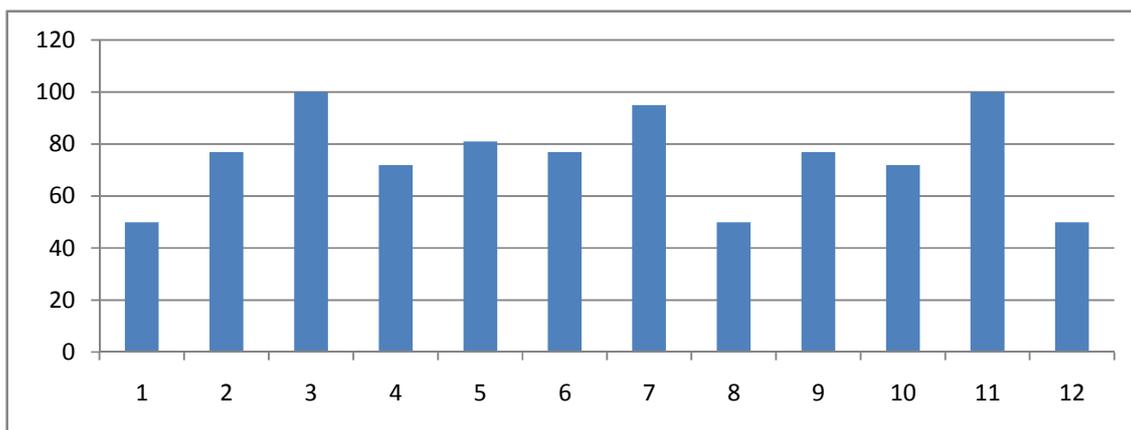


Tabla 5. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 27 alumnos del grupo 220 A de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	0	5	22	81.4
2	Difícil aprender Química	0	27	0	100
3	Obtener buenas calificaciones.	0	0	27	100
4	Gusto por la Química	1	21	5	77.7
5	Problemas al aprender Química	0	27	0	100
6	Tiempo extra al estudio de la Química	12	15	0	55.5
7	Preocupación por pasar la materia.	0	4	23	85.1
8	Odiar los exámenes.	6	11	7	40.7
9	Importante el estudio de la Química	11	15	11	55.5
10	Poner en práctica lo estudiado.	0	11	12	55.5
11	Importancia del material didáctico	0	0	27	100
12	Profesor de Química con pedagogía	2	5	20	74

En la tabla 5, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno considera difícil el aprendizaje de la Química, desea obtener buenas calificaciones, pero presenta problemas al aprender Química y considera que es importante el material didáctico a utilizar.

Porcentaje de respuesta más frecuente.

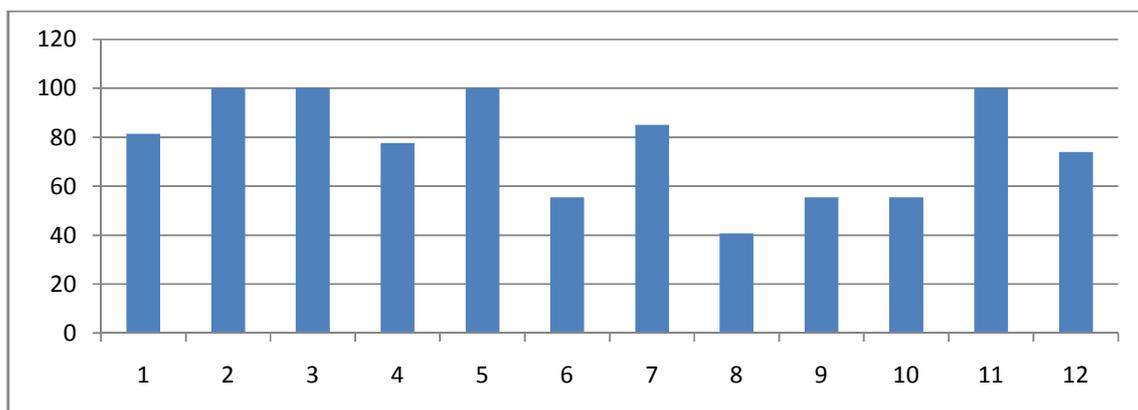


Tabla 6. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 26 alumnos del grupo 241 B de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	0	14	12	53.8
2	Difícil aprender Química	2	23	1	88.4
3	Obtener buenas calificaciones.	0	0	26	100
4	Gusto por la Química	2	22	2	84.6
5	Problemas al aprender Química	0	24	2	92.3
6	Tiempo extra al estudio de la Química	13	10	3	50
7	Preocupación por pasar la materia.	1	2	23	88.4
8	Odiar los exámenes.	1	19	6	73
9	Importante el estudio de la Química	9	16	6	61.5
10	Poner en práctica lo estudiado.	3	19	4	73
11	Importancia del material didáctico	10	6	26	76.9
12	Profesor de Química con pedagogía	0	12	14	53.8

En la tabla 6, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, pero presenta problemas para aprender la materia de Química.

Porcentaje de respuesta más frecuente.

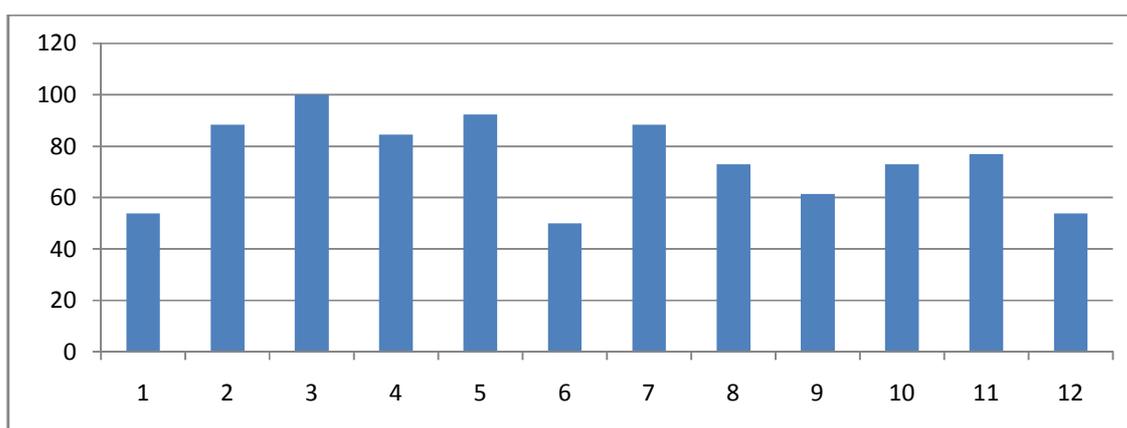


Tabla 7. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 36 alumnos del grupo sabatino EM-55 de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	0	18	18	50
2	Difícil aprender Química	0	35	1	97.2
3	Obtener buenas calificaciones.	0	0	36	100
4	Gusto por la Química	6	28	2	77.7
5	Problemas al aprender Química	2	33	1	91.6
6	Tiempo extra al estudio de la Química	17	19	0	52.7
7	Preocupación por pasar la materia.	2	4	30	83.3
8	Odiar los exámenes.	0	33	3	91.6
9	Importante el estudio de la Química	4	25	7	69.4
10	Poner en práctica lo estudiado.	3	28	5	77.7
11	Importancia del material didáctico	1	9	26	72.2
12	Profesor de Química con pedagogía	0	12	24	66.6

En la tabla 7, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, pero considera difícil el aprendizaje de la materia de Química.

Porcentaje de respuesta más frecuente.

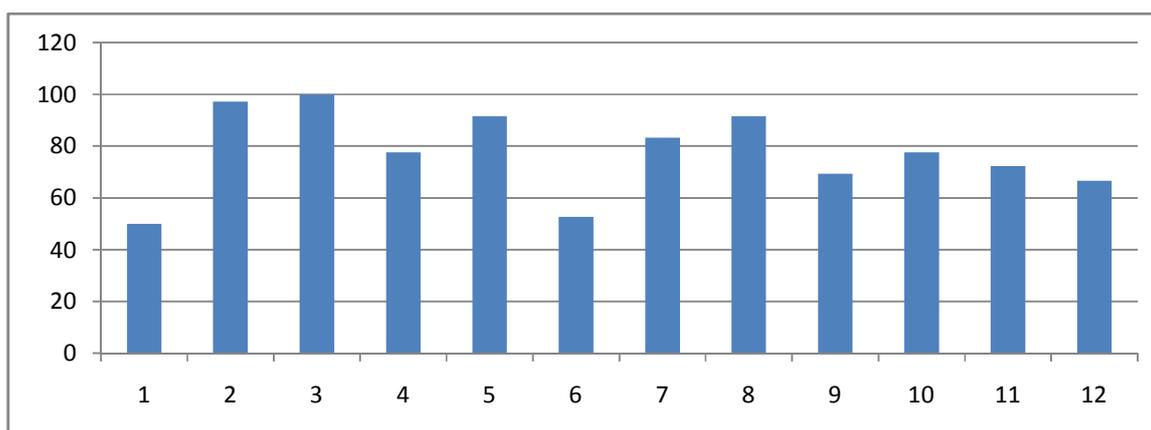


Tabla 8. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 31 alumnos del grupo de Química II ET 42 del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	0	9	22	70.9
2	Difícil aprender Química	0	24	7	77.4
3	Obtener buenas calificaciones.	0	1	30	96.7
4	Gusto por la Química	3	23	5	74.1
5	Problemas al aprender Química	0	22	9	70.9
6	Tiempo extra al estudio de la Química	12	19	0	61.2
7	Preocupación por pasar la materia.	1	1	29	93.5
8	Odiar los exámenes.	2	21	8	67.7
9	Importante el estudio de la Química	1	22	8	70.9
10	Poner en práctica lo estudiado.	3	19	9	61.2
11	Importancia del material didáctico	0	3	28	90.3
12	Profesor de Química con pedagogía	1	7	23	74.1

En la tabla 8, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, y se encuentra preocupado por pasar la materia.

Porciento de respuesta más frecuente.

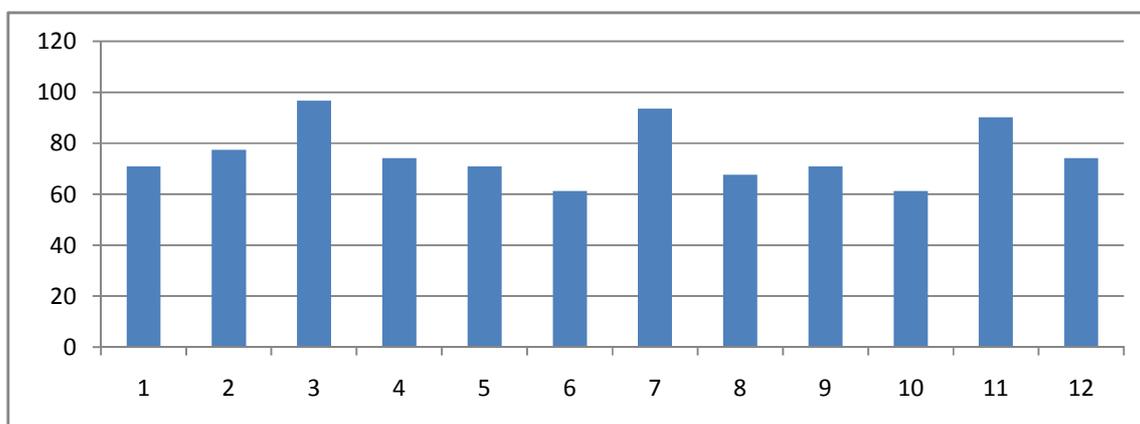


Tabla 9. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 24 alumnos del grupo 270 A de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	0	18	6	75
2	Difícil aprender Química	2	21	1	87.5
3	Obtener buenas calificaciones.	0	1	23	95.8
4	Gusto por la Química	0	21	3	87.5
5	Problemas al aprender Química	0	22	2	91.6
6	Tiempo extra al estudio de la Química	5	19	0	79.1
7	Preocupación por pasar la materia.	0	5	19	79.1
8	Odiar los exámenes.	5	19	0	79.1
9	Importante el estudio de la Química	1	16	7	66.6
10	Poner en práctica lo estudiado.	0	20	4	83.5
11	Importancia del material didáctico	0	5	19	79.1
12	Profesor de Química con pedagogía	2	7	15	62.5

En la tabla 9, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, pero presenta problemas al aprender Química

Porciento de respuesta más frecuente.

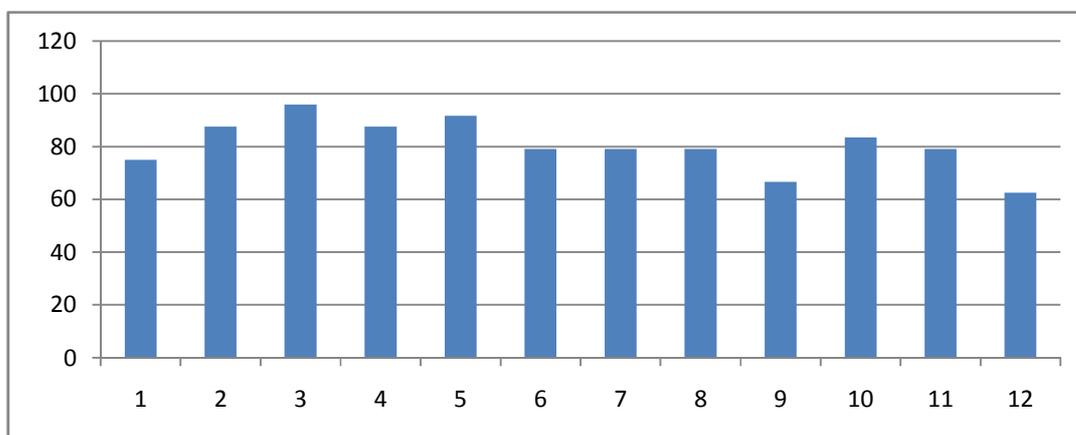


Tabla 10. Resultados de la aplicación del cuestionario “intereses de los alumnos por el estudio de la Química” a 26 alumnos del grupo 271 B de Química II del CCH Azcapotzalco.

No.	Aspecto	Nunca	Algunas veces	Siempre	Porcentaje de respuesta más frecuente
1	La Química en la vida cotidiana.	0	15	11	57.6
2	Difícil aprender Química	8	17	1	65.3
3	Obtener buenas calificaciones.	0	0	26	100
4	Gusto por la Química	0	12	14	53.8
5	Problemas al aprender Química	4	22	0	84.6
6	Tiempo extra al estudio de la Química	10	15	1	57.6
7	Preocupación por pasar la materia.	0	4	22	84.6
8	Odiar los exámenes.	7	18	1	69.2
9	Importante el estudio de la Química	0	17	9	65.3
10	Poner en práctica lo estudiado.	0	16	10	61.5
11	Importancia del material didáctico	0	7	19	73
12	Profesor de Química con pedagogía	0	13	13	50

En la tabla 10, de acuerdo al porcentaje de respuesta más frecuente podemos observar que el alumno desea obtener buenas calificaciones, pero presenta problemas al aprender Química, pero se encuentra preocupado por pasar la materia.

Porcentaje de respuesta más frecuente.

